الصيانة الإنتاجية الشاملة .... TPM

مقدمة

ما هي الصيانة الإنتاجية الشاملةTotal Productive Maintenance ؟

الصيانة الإنتاجية الشاملة هي أحد الممارسات) الأنظمة) الإدارية التي بدأت في اليابان في السبعينات ثم انتشرت في العالم خلال العشرين عاما الماضية. الصيانة الإنتاجية الشاملة ليست أسلوب صيانة جديد بل هو نظام شامل للتعامل مع المعدات. أثبتت الخبرات العملية والأبحاث أن تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة يؤدي إلى تحسين الأداء مقاسا بالجودة، الإنتاجية، التكلفة، الاستجابة لأوامر الشراء،الأمان في العمل وارتفاع الحالة المعنوية للعاملين. ترتكز الصيانة الإنتاجية الشاملة على عدة ركائز

أ- تعظيم الفعالية العامة للمعدات

ب- تطبيق نظام صيانة مخططة Planned Maintenance شامل على مدار عمر المعدة

ت- مشاركة جميع إدارات الصيانة والتشغيل والشئون الهندسية في عمليات الصيانة الإنتاجية الشاملة

ث- مشاركة كافة المستويات من عمال ومهندسين ومديرين

ج - تشجيع الصيانة الذاتية وأنشطة المجموعات الصغيرة

ما هي السمات الأساسية التي تميز تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة؟

لعلك تتساءل عن ما تختلف به الصيانة الإنتاجية الشاملة عن أنظمة الصيانة الوقائية والتنبؤية. أولا: الصيانة الوقائية والتنبؤية هما ركيزة من الركائز الأساسية للصيانة الإنتاجية الشاملة. ثانيا: تتميز الصيانة الإنتاجية الشاملة بالآتي

أ -**الاعتناء بنظافة المعدات ومكان العمل** :Housekeeping الصيانة الإنتاجية الشاملة تهتم جدا بنظافة المعدات لأن ذلك يساعد على الاكتشاف المبكر للأعطال، وكذلك تهتم بجعل بيئة العمل نظيفة وآمنة ومرتبة لأن هذا يساعد على تقليل الحوادث والارتفاع بالروح المعنوية للعاملين وتيسير عمليات التعامل مع المعدات

ب -**قيام المشغلين ببعض أعمال الصيانة فيما يعرف بالصيانة الذاتية** :Autonomous Maintenance
اشتراك أفراد التشغيل في المحافظة على المعدات هي سمة تتفرد بها الصيانة الإنتاجية الشاملة. ففي هذا النظام يكون المشغل مسئولا عن القيام بأعمال الصيانة البسيطة مثل إعادة ربط مسمار أو عملية تزييت المعدة أو إضافة زيت أو شحم ونظافة المعدة وبعض الصيانات الأخرى. الهدف من ذلك هو عملية التقارب بين المشغل والمعدة وهو الأمر الذي ينتج عنه أن يكتشف المشغل كثيرا من الأعطال في وقت مبكر لأنه يقوم بتنظيف المعدة يوميا وبالتالي فإن حاسة السمع والبصر واللمس وربما الشم يساعدونه على اكتشاف الأعطال. كذلك فإن الصيانة الإنتاجية الشاملة تهدف إلى خلق شعور بتملك المعدة لدى المشغل بمعنى أنه يكون فخورا بالمحافظة على المعدة ولا يكتفي بإبلاغ الأعطال لأفراد الصيانة

ت- المحافظة على المعدات بحالة جيدة جدا تماثل حالتها عند بدء تشغيلها :المحافظة على المعدة في جميع الأوقات في حالة جيدة جدا أمر مكلف، وتركها تعمل في ظل وجود العديد من العيوب بها أكثر كلفة. فعندما يحدث خلل ما في معدة ما مثل تسريب زيت أو ارتفاع مستوى الاهتزازات ثم نتركها تعمل ثم يحدث خلل آخر مثل انسداد بعض مواسير التبريد ثم نتركها تعمل فإن النتيجة النهائية تكون حدوث عطل كبيرمن حيث تكلفة الإصلاح وزمن الإصلاح، وصعوبة تحديد أسباب هذا العطل لأن المعدة كانت أساساً تعمل وهي بحالة غير طبيعية .بالإضافة لذلك فإن المعدة التي تعمل مع وجود خلل بها ستكلفنا استهلاك طاقة أعلى وقد ترفع نسبة المنتجات المعيبة أو التي تحتاج إعادة تشغيل

ث -**تحليل جميع مشاكل المعدات وعدم قبول تكرار أي أعطال ولو أعطال بسيطة**:كثيراً ما نتقبل أن مشكلة ما أصبحت أمرا طبيعيا لمعدة ما ولكن الصيانة الإنتاجية الشاملة تنظر إلى هذه المشكلات على أنها مشكلات مزمنة يجب التخلص منها بدراستها ثم إزالتها وإزالة جذورها

-ج -**تشجيع عمل المجموعات الصغيرة على تحليل المشاكل وتطوير المعدات** :الصيانة الإنتاجية الشاملة تشجع على قيام مجموعات من العاملين بدراسة مشاكل المعدات وبيئة العمل ودراسة حلول هذه المشاكل. فالتطوير المستمر النابع من كافة مستويات الهيكل التنظيمي هو سمة من سمات الصيانة الإنتاجية الشاملة

ح -**التطبيق الدقيق لبرامج الصيانة المخططة** :كثيرٌ من المؤسسات لديها أنظمةٌ صيانة وقائية ولكن الكثير منها لا يطبقها بشكل جيد. الصيانة الإنتاجية الشاملة تهتم جدا بالتطبيق الجيد والدقيق لبرامج الصيانة الوقائية والذي

يتفاعل مع بقية مكونات الصيانة الوقائية من أعمال نظافة وأنشطة المجموعات الصغيرة وتطوير المعدات وذلك للوصول بالأعطال للحد الأدنى

خ -**التخلص من جميع أنواع الفواقد في تشغيل المعدة** :الصيانة التقليدية تهدف إلى تقليل الفواقد ممثلة في الأعطال المفاجئة بينما تهدف الصيانة الإنتاجية الشاملة إلى التخلص من جميع انواع الفواقد .الأنواع الأخرى من فواقد تشغيل المعدة هي فواقد بسبب تجهيز الماكينة لمنتج جديد أو تضبيط الماكينة، فواقد بسبب عدم القدرة على تشغيل الماكينة عند السرعة القصوى نتيجة خلل ما، فواقد بسبب توقف المعدات نتيجة مشاكل في خط الإنتاج، فواقد بسبب عيوب في المنتجات، فواقد بسب عيوب المنتج عند بداية تشغيل الماكينة أو خط الإنتاج. كما ترى فإن نظرة الصيانة الإنتاجية الشاملة للفواقد أعم وتشمل فواقد تعتبر- في النظرة التقليدية للفواقد - من الأمور المقبولة التي لا يجب تغييرها

ما مدى صعوبة تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة؟

تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة ليس بالأمر المستحيل وقد نجح في شركات كثيرة في دول مختلفة مثل اليابان والولايات المتحدة ودول اوروبية عديدة والهند وماليزيا وجنوب أفريقيا وغيرها.ولكن تطبيق هذا النظام صادف العدد من حالات الفشل في بعض هذه الدول أيضاً. من ضمن العقبات التي قد تؤدي إلى فشل تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة

أ- ضعف دعم الإدارة العليا للمؤسسة لتطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة

ب- عدم القدرة على خلق جو من التعاون بين الصيانة والتشغيل مما لا يساعد على تطبيق الصيانة الذاتية عن طريق المشغلين

ت-عدم وجود أنظمة أجور وحوافز تشجع المشغلين على القيام بالصيانة الذاتية

ث - عدم تدريب العاملين التدريب المناسب لكي يتمكنوا من تطبيق هذا النظام. وهذا التدريب يشمل تدريب المشغلين على أعمال الصيانة وتدريب فنيي الصيانة لرفع كفاءتهم وتدريب العاملين عموما لتوعيتهم بفوائد الصيانة الإنتاجية الشاملة ومكوناتها وكيفية تطبيقها

ج - توقع نتائج سريعة جدا. عادة ما يحتاج هذا النظام لبعض الاستثمارات في البداية للقيام باعمال النظافة وإعادة المعدات إلى حالتها الجيدة، ثم تاتي نتيجة هذه الاستثمارات تدريجيا بعد ذلك في صورة تقليل الفاقد وزيادة الإنتاجية وتحسين الجودة

ح- عدم وجود مقاييس جيدة لقياس تأثير تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة

خ- التطبيق الجزئي أو الشكلي

ما الذي يدفعنا إلى تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة؟

لاشك انك تريد ان تحسن من اداء مؤسستك حتى تستطيع أن تتنافس مع الشركات الأخرى. الصيانة الإنتاجية الشاملة لها تأثير إيجابى على العديد من مؤشرات الاداء. فهي تؤدي إلى زيادة الإنتاجية عن طريق زيادة إتاحية وفاعلية المعدات، وزيادة الجودة، وتقليل وقت تصنيع المواد الخام، وزيادة القدرة على الالتزام بفترات التوريد. بالإضافة لذلك فهي تؤدي إلى تقليل الحوادث نتيجة لعمليات النظافة والتنظيم والمحافظة على المعدات، وترفع من الحالة المعنوية للعاملين

بعض النتائج في شركات مختلفة تشير إلى انخفاض عدد الأعطال إلى 2% (اثنان بالمائة) من عددها قبل تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة وارتفاع إتاحية المعدة بنسبة 20% وزيادة إنتاجية العامل ب 40% وذلك خلال ثلاث سنوات من تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة

ما هي تكلفة تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة؟

لتطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة يلزمنا تحمل التكاليف الآتية

أ- إعادة المعدات إلى حالتها الأولى أو المثلى وهذا يعني القضاء على الخلل والمشاكل الموجودة مما قد يستلزم إستبدال بعض الأجزاء أو إضافة أجهزة أو معدات جديدة

ب- إعادة تنظيف المعدات وموقع العمل وهذا قد يستلزم بعض أعمال الدهانات والترميمات وشراء أدوات تنظيف وبعض الأدوات أو الأثاث التي تساعد على إبقاء الموقع في حالة مرتبة ونظيفة

ت- تدريب المشغلين على مهارات الصيانة الأساسية وتدريب فنيي الصيانة للارتفاع بمهاراتهم

ث- تدريب العاملين على الصيانة الإنتاجية الشاملة

بالطبع لا يمكن تحديد رقم محدد بالدولارات لتكلفة تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة لأي مؤسسة ولكن هذا الرقم يختلف تبعاً لـ

أ- حالة المعدات قبل تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة فإن كانت حالة المعدات جيدة وبرنامج الصيانة يتم تطبيقه بشكل جيد كان ذلك مؤشرا على قلة نفقات تطبيق هذا البرنامج
ب- نظافة المعدات وموقع العمل وتنظيمه فكلما كان هناك اعتناء بابقاء الموقع والمعدات في حالة نظيفة ومرتبة كلما قلت تكلفة هذا البرنامج
ت - مهارات المشغلين وفنيي الصيانة فإن كانت مهارات المشغلين في أعمال الصيانة معدومة او كانت مهارات فنيي الصيانة ضعيفة زادت تكلفة التدريب لتطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة
ث- السرعة التي سيتم بها تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة

ما هو الوقت الذي يستغرقه تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة؟

تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة يتم تدريجيا على عدة سنوات من ثلاث إلى خمس سنوات

كيف نطبق الصيانة الإنتاجية الشاملة؟ ما هي الصيانة الذاتية؟ كيف نتخلص من الفواقد؟

هذا ما سوف نناقشه في مقالات قادمة بمشيئة الله

الصيانة الذاتية

مقدمة

الصيانة الذاتية Autonomous Maintenance- وهي أحد عناصر الصيانة الإنتاجية الشاملة - تعني قيام المشغلين ببعض أعمال الصيانة البسيطة للمعدات. فكرة الصيانة الذاتية تحاكي ما يقوم به الإنسان عادة من اعتناءٍ بنفسه وبالأجهزةِ التي يستخدمها ثم الاستعانة بالمتخصصين عند الحاجة. فالإنسان لا يطلب من الطبيب أن ياتي لفحصه كل أسبوع وإنما هو يلاحظ جسمه وأي تغير غير طبيعي مثل شعوره بالإجهاد أو ارتفاع درجة حرارته، وإن حدث شيء غير طبيعي فإنه يحاول معالجته طالما كان بسيطا مثل أن يشعر بصداع نتيجة لقلة النوم، ثم يلجأ إلى الطبيب إن احتاج الأمر. كذلك فإن أي شخص يعتني ببيته وإن وجد مسمارفي المنضدة أو الكرسي يحتاج إعادة ربط فإنه يربطه بنفسه حتى تظل المنضدة أو الكرسي بحالة جيدة، وإن وجد مصباح في المطبخ يحتاج تغيير فإنه يغيره بنفسه. لماذا لا يستدعي النجار أو الكهربائي للقيام بذلك؟ لأن ذلك مضيعة للوقت فالأمر يسير. وما ذا لو استدعيته؟ قد يأتيك بعد يوم أو بضعة أيام. ماالذي يحدث إن لم تقم بإعادة تثبيت المسمارفورا؟ سوف تجد أن الكرسي أو المنضدة بدءا يفقدان التماسك وقد يبدأ حدوث كسر في أرجل المنضدة أو الكرسي وينتهي الأمر بأن تحتاج تغيير المنضدة أو الكرسي. هذا ما لا نريد حدوثه في الصيانة الإنتاجية الشاملة

فوائد الصيانة الذاتية

الصيانة الذاتية تحقق فوائد عديدة منها
أ- يتولد لدى المشغل إحساس بالمسئولية تجاه الحفاظ على المعدة في حالة جيدة وهذا يختلف عن الأنظمة التقليدية التي تجعل القائمين بالصيانة هم وحدهم المسئولين عن توقف المعدة أو عن حدوث أي خلل
ب- سرعة التدخل عن طريق المشغلين لحل المشاكل البسيطة قبل تفاقمها. كم من مشاكل كبيرة تحدث نتيجة لأن مسمار أو صامولة كان بحاجة لإعادة تربيط أو أنه كانت هناك حاجة لإضافة زيت أو شحم؟ في الأنظمة التقليدية يكتفي المشغل بإبلاغ الصيانة التي قد لا تتمكن من الحضور على الفور وبالتالي تتسبب هذه المشكلة البسيطة في مشاكل أكبر
ت- سرعة تدخل الصيانة لحل المشاكل. نتيجة لقيام المشغل ببعض أعمال الصيانة البسيطة فإنه يكتشف العديد من العيوب وبالتالي يقوم بإبلاغ الصيانة التي تتدخل لحلها
ث- توفير وقت القائمين بالصيانة للأعمال التي تحتاج مهارات خاصة. كم من وقت يضيع لمجرد انتقال فني الصيانة إلى موقع ماكينة ليقوم بربط مسمار. ما الفائدة التي تعود على العمل من ذلك؟ لا شيء. هل ربط المسمار هو خبرة خاصة تحتاج لشخص متخصص؟
ج- إلمام المشغل ببعض مبادئ الصيانة تساعده على اكتشاف الأعطال مبكرا والقدرة على حل بعضها والمشاركة في حل البعض الآخر. علاوة على ذلك فإن المشغل يكون على دراية بتأثير أسلوب التشغيل على المعدة وكيفية المحافظة عليها. فأحيانا قد يجد المشغل خللا في ماكينة ما ويستمر في تشغيلها ريثما يصل مسئول

الصيانة وقد يكون هذا الخلل بحيث يتم تدمير أجزاء من المعدة نتيجة الاستمرار في تشغليها. أما إذا كان المشغل على إلمام بمكونات الماكينة وكيفية عملها فسيكون لدية القدرة على اتخاذ القرار السليم بإيقافها أو تشغيلها
د- ارتفاع الحالة المعنوية للعاملين نتيجة لتحسين بيئة العمل ونتيجة لمشاركتهم بفكرهم ومقترحاتهم في حل مشاكل العمل وتطويره

تطبيق الصيانة الذاتية

الصيانة الذاتية يتم تطبيقها كجزء من برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM والتي يفضل عدم تطبيقها على كل المعدات والمواقع مرة واحدة وإنما يتم اختيار موقع أو معدة لتكون نموذج لتطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة. هذا الأسلوب يجعل العاملين يرون فوائد تطبيق الصيانة الذاتية على هذا الموقع وبالتالي يكونون أكثر اقتناعا بها. كذلك يسبق تطبيق الصيانة الذاتية تدريب المشغلين على مهارات الصيانة الأساسية من تزييت وتشحيم وتربيط وفحص .ويتزامن هذا أيضا مع تدريب كل العاملين على مبادئ الصيانة الإنتاجية الشاملة وتشجيع التعاون بين الأقسام والإدارات المختلفة خاصة التشغيل والصيانة. وسوف أفرد موضوعا خاصا إن شاء الله لخطوات تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة

ما هي الأعمال التي يقوم بها المشغل

أ -**نظافة المعدات** :Cleaning المقصود بنظافة المعدة في الصيانة الإنتاجية الشاملة أن يقوم المشغل بنفسه بهذه النظافة يوميا. هذه النظافة تؤدي إلى بقاء المعدة نظيفة مما يساعد على اكتشاف العيوب مثل وجود تسريب أو شرخ أو خلافه. تصور أنك مسئول عن معدتين متماثلتين إحداهما نظيفة جدا والأخرى مغطاة بالأتربة وبآثار الشحم وآثار تسريب الزيت. افترض أنه حدث شرخ متماثل في المعدتين في آن واحد. هل ستكتشف المشكلة في المعدتين في نفس الوقت. بالطبع لا، فإنه يمكنك ملاحظة الشرخ في المعدة النظيفة بمجرد النظر، أما المعدة الأخرى فربما اكتشفت هذا الشرخ فيها بعد ان يؤدي إلى ظواهر أخرى مثل زيادة الاهتزاز أو كسر في جزء آخر أو زيادة الشرخ

هذه النظافة اليومية تساعد المشغل على اكتشاف العيوب أثناء التنظيف لأن المشغل سيقوم بلمس أجزاء المعدة ويكون قريبا منها جدا بشكل يمكنه من اكتشاف الكثير من الأشياء التي لا يكتشفها عند المرور بجوار المعدة وبالتالي فإن هذه النظافة هي عبارة عن فحص يومي للمعدة

ب -**التربيط** :Bolting التربيط الجيد لوسائل التثبيت من مسامير وصواميل هي أحد الأشياء التي تقلل كثيرا من أعطال المعدات، فوجود مسمار غير مربوط بشكل جيد يؤدي إلى حدوث مشاكل أخرى. فمثلا قد يؤدي وجود مسمار يحتاج إعادة ربط إلى تسريب زيت أو شحم والذي سيؤدي في النهاية إلى انهيار كراسي المحامل وبالتالي يحدث عطل كبير من حيث زمن زتكلفة الإصلاح. كذلك قد يؤدي وجود صامولة غير مربوطة جيدا إلى حدوث عدم استقامة بين الآلة والمحرك الكهربائي مما يؤدي إلى زيادة الاهتزازات وتآكل القارنة التي تنقل حركة المحرك إلى الآلة. لذلك فإن إعادة تربيط أي شيء يحتاج إلى إعادة ربط يجب أن يتم بسرعة حتى نتلافى مشاكل أكبر. الصيانة الإنتاجية الشاملة تلقي بهذه المسئولية على المشغل لأنه يستطيع أن يقوم بهذا العمل بسرعة بدلا من إضاعة الوقت في الاتصال بقسم الصيانة وانتظار حضور أحد فنيي الصيانة وما إلى ذلك

ت -**التزييت والتشحيم** : Lubrication لا يخفى على القارئ مدى أهمية وجود زيت أو شحم بالكمية والنوعية والجودة المناسبة للمعدة فانخفاض مستوى الزيت يؤدي بشكل مباشر إلى انهيار في كراسي المحامل وربما الأجزاء الدوارة. كما هي الحال في عمليات إعادة التربيط فإن تدخل المشغل السريع لزيادة الزيت أو الشحم يحمي المعدات من مشاكل عديدة وعظيمة. في الأنظمة التقليدية يكتفي المشغل بإبلاغ قسم الصيانة بالحاجة لتزويد الزيت وتنتهي مسئوليته عند هذا الحد. أما في الصيانة الإنتاجية الشاملة فالمشغل يقوم بتويد الزيت ومتابعة المعدة وتحليل سبب تناقص مستوى الزيت

ث -**الفحص الذاتي للمعدات** :عادة ما يقوم المشغل بتشغيل المعدات ومتابعة قراءات بعض الأجهزة مثل أجهزة قياس شدة التيار وأجهزة قياس الضغط، ولكن الصيانة الإنتاجية الشاملة تطلب من المشغل القيام بفحص يومي على المعدة والتأكد من سلامة الأجزاء وعدم وجود أي تسريب أو أي شئ يحتاج تربيط وعدم وجود ارتفاع في درجات الحرارة ووعدم وجود انسداد في مواسير الصرف (إن وجدت). هذا الفحص يجب ألا يكون مجرد عملية نظرية لا تؤخذ بجدية وكذلك الحال في جميع أنشطة الصيانة الإنتاجية الشاملة

بالإضافة للفحص اليومي فإن المشغل قد يقوم ببعض عمليات الفحص الدورية كل شهر أو شهرين أو اكثر للتأكد من عمل الصمامات بكفاءة وبعض أجهزة التحكم. لا حظ أن المشغل لا يقوم بعمليات الفحص التي تحتاج لفك المعدة إلى أجزاء وإنما يقوم بعمليات فحص خارجي

ج -**ترتيب ونظافة موقع العمل** :HouseKeeping علاوة على نظافة المعدات فإن الصيانة الإنتاجية الشاملة تعنى بنظافة وترتيب موقع العمل بحيث يكون آمنا ونظيف. لذلك فإن المشغلين يقع عليهم عبء المحافظة على المواقع التي يعملون بها مرتبة ونظيفة وآمنة. لذلك فينبغي ألا توجد أشياء لا فائدة من وجودها أو وجود أشياء موضوعة في أماكن عشوائية أو في غير مكانها وهكذا. كثيرا ما توجد قطع غيار جديدة ومستعملة أو منتجات نصف مصنعة أو أدوات أو ملفات ملقاة بشكل غير مرتب في موقع العمل مما ينتج عنه صعوبة الحركة وقد يتسبب ذلك في حوادث، واستهلاك وقت في البحث عن قطع الغيار او أدوات الصيانة المناسبة، واستهلاك جزء من مساحة الموقع لتخزين أشياء بالية لا فائدة منها. وقد نجد متعلقات شخصية أو بقايا مواسير أو أسلاك كهربية في منطقة المعدات. كذلك تعتني الصيانة الإنتاجية الشاملة بالمحافظة على جميع الأجهزة واللوحات والأدوات المساعدة بحالة جيدة مثل السلالم الموجودة في الموقع والإضاءة واللوحات الإرشادية والتحذيرية. قد يحتاج المشغل أن يطلب من غيره إصلاح هذه الأشياء أو إضافتها ولكنه هو المسئول على الحفاظ على الموقع آمن ومرتب. يمكننا القول أن الصيانة الإنتاجية الشاملة تحرص على بقاء الموقع في حالته المثلى عند إنشائه كما تهتم بالمحافظة على المعدة في حالتها المثلى عند تشغيلها

ح -**التحسين والتطوير المستمر** :كجزء من أنشطة الصيانة الذاتية، يقوم المشغلون باستمرار بتحسين أداء المعدة وتقليل الوقت اللازم لعمليات التنظيف ومنع مصادر التلوث. فمثلا يقوم المشغلون بتحليل أسباب تراكم الأتربة والزيوت و أي مواد أخرى على المعدات وحوله وعلى أرضية الموقع، ثم يقومون بإزالة هذه الأسباب. فمثلا قد نجد ان الزيت يتراكم على المعدة نتيجة وجود تسريب، فنقوم بعلاج التسريب .قد نجد أن بعض المحابس يتساقط منها كميات بسيطة من سائل ما فنقوم بإصلاح هذه المحابس. قد نحتاج لتنظيف المجاري التي يتساقط فيها سوائل التبريد اللازمة لعمل معدة ما مثل الطلمبات أو أجهزة التكييف، وأحيانا لا يكون هناك مجاري أو مواسير لصرف هذا السائل فنقوم بتركيب مواسير أو عمل مجاري .قد نجد أن أبواب غرفة المعدات لا يتم غلقها أو يصعب غلقها أو لا يمكن غلقها فنقوم بغلقها أو تيسير عملية الغلق وبذلك نمنع دخول الأتربة لغرفة المعدات. بعض المعدات تكون عملية تنظيفها عسيرة حيث يصعب الوصول لبعض أجزائها. في هذه الحالة يقوم المشغلون بدراسة سبل تيسير الوصول إلى هذه الاجزاء عن طريق عمل سلم مثلا أو ممشى معدني. كذلك يقوم المشغلون بتحليل المشكلات التي يكتشفونها في المعدة واقتراح طرق حل هذه المشكلات والتي قد تشمل تطوير بعض أجزاء المعدة

جدير بالذكر أن المشغلين قد يستعينون بأقسام الصيانة أو الشئون الهندسية أو المشتريات لمساعدتهم في دراسة بعض هذه المشاكل وتنفيذ الحلول. عمليات التطوير هذه تحتاج وجود جو عمل يسوده التعاون وكذلك توفر أدوات تساعد على المناقشة والدراسة مثل وجود سبورة في موقع العمل ومكان للاجتماعات وأدوات كتابة وتصوير

خ -**إعداد طرق التنظيف والتزييت والفحص القياسية** :لضمان قيام جميع المشغلين بعمليات النظافة والفحص بنفس الأسلوب فإنه يتم وضع خطوات قياسية لكل من هذه العمليات. هذه الخطوات القياسية يضعها المشغلون بأنفسهم حتى تكون ملائمة لطبيعة العمل وحتى يكونون مقتنعين بأهمية اتباعها

تفاعل الصيانة الإنتاجية مع باقي ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة

الصيانة الذاتية هي جزء من منظومة الصيانة الإنتاجية الشاملة ولذلك فهي تتفاعل مع باقي الأجزاء. فالصيانة الذاتية تكتشف مشاكل في المعدات يتم حلها عن طريق أنشطة المجموعات الصغيرة .وقد يتم تغيير خطط الصيانة بناء على توصيات المشغلين طبقا لما يلاحظونه عند القيام بالصيانة الذاتية. أضف إلى ذلك أن الصيانة الذاتية تساهم في تقليل فواقد تشغيل المعدة

عوائق تطبيق الصيانة الذاتية

الصيانة الذاتية أثبتت نجاحاً كبيراً في شركاتٍ عديدة ولكن تطبيقها قد يواجه بعوائق كبيرة. هذه العوائق لا تشمل عدم القدرة على تدريب المشغلين أو عدم قدرتهم على القيام بالصيانة الذاتية وإنما يكون العائق الأكبر هو الاعتياد على الفصل التام بين التشغيل والصيانة وبالتالي يعتبر قسم التشغيل أن هذا عبء جديد يضاف عليه ويعتبر قسم الصيانة أن المشغلين سيتدخلون في عمله ويكون لديهم القدرة على اكتشاف أخطائه. هذه العوائق يجب التغلب عليها حتى نتمكن من تطبيق الصيانة الذاتية بشكل حقيقي ومثمر. ينبغي توضيح فائدة الصيانة الذاتية وتأثيرها على نجاح المؤسسة، وينبغي تشجيع ثقافة العمل الجماعي وبناء الثقة بين الأقسام المختلفة

الصيانة الإنتاجية الشاملة تهدف إلى جعل المشغل فخورا ببقاء معدته في الخدمة والحفاظ عليها نظيفة والحفاظ على موقع العمل نظيف وآمن ومرتب. هذا الشعور وهذه الروح لا يمكن أن تنجح إن لم يكن هناك احترام للعاملين وثقة متبادلة بينهم وبين إدارة المؤسسة وإحساس بالاستقرار الوظيفي

أنشطة المجموعات الصغيرة

مقدمة

تهدف الصيانة الإنتاجية الشاملة إلى مشاركة جميع مستويات العمل في حل مشاكل المعدات وتطويرها وخاصة العاملين الذين يتعاملون بشكل مباشر مع المعدات. لذلك فإن أنشطة المجموعات الصغيرة تؤدي دورا هاماً في الصيانة الإنتاجية الشاملة. المجموعات الصغيرة تعني تكوين فرق عمل صغيرة من العمالة التي تتعامل بشكل مباشر مع المعدات لكي تقوم بحل مشكلة ما أو تطوير معدة ما أو تطوير بيئة العمل. أفراد هذه الفرق يكون لديهم الرغبة في العمل في تلك الفرق والتي يكون لديها بعض الصلاحيات للقيام بالعمل فليس هدف الفريق تقديم تقرير وإنما دراسة وتحليل المشكلة واقتراح الحلول ودراستها وتنفيذ الحل

الفرق بين أنشطة المجموعات الصغيرة وحلقات ضبط الجودة

أنشطة المجموعات الصغيرة تشبه إلى حدٍ كبير حلقات ضبط الجودة مع وجود بعض الاختلافات بينهما مثل أن حلقات ضبط الجودة تعنى أساسا بالجودة بينما المجموعات الصغيرة تهتم بمشاكل المعدات .ولكن حلقات ضبط الجودة عادة تتوسع في أنشطتها لتشمل حل المشاكل وعمليات التطوير. كذلك فإن المجموعات الصغيرة تهتم بالمعدات وكذلك بالجودة ومشاكل الإنتاج. فالفارق بينهما غير كبير ولا يلزم وجود كيانين منفصلين أحدهما حلقات ضبط الجودة والأخرى مجموعات صغيرة لأنشطة الصيانة الإنتاجية الشاملة. فالمجموعات الصغيرة - بغض النظر عن تسميتها- تقوم بحل مشاكل الإنتاج والمعدات والجودة وبيئة العمل وغيرها

ما فائدة أنشطة المجموعات الصغيرة

هذه الأنشطة تؤدي إلى نتائج باهرة مثل

أ -**حل كثير من مشاكل الإنتاج والمعدات والجودة** :العاملين يعرفون المعدات التي يستخدمونها ويعرفون كثير من مشاكل التشغيل والصيانة التي ربما لا تصل إلى علم المشرفين من مديرين ومهندسين. لذلك فإن هؤلاء العاملين يمكنهم حل كثير من هذه المشاكل وربما بأفكار بسيطة جدا

ب -**تطوير بيئة العمل** :يَسعد العاملين عندما تتاح لهم الفرصة لتطوير موقع العمل لأن هذا يشعرهم بأن مكان عملهم يرتقي من مكان غير مرتب وغير آمن إلى مكان يسعدون ويتشرفون بالعمل به. لذلك فستجد أنهم يقدمون وينفذون أفكارا جيدة في هذا المجال

ت -**رفع الحالة المعنوية للعاملين** :هل جربت يوما ان تعمل في مكان لا يُسمح لك فيه بالتفكير ولا يُؤخذ رأيك في أي شيء وإنما عليك أن تطيع الأوامر فقط؟ هل جربت يوما أن تعمل في مكان يسمح لك بالمشاركة بأفكارك ويحترم قدراتك؟ ما الفرق بين حالتك المعنوية في كل من الحالتين؟ لاشك أنك في الحالة الأولى كنت فاقد للحماس تنفذ عملك فقط ولا تشعر بمتعة كبيرة عند ذهابك للعمل. أما في الحالة الثانية فربما تفكر في مشاكل العمل وأنت في منزلك وذلك لأنك شخص مساهم في تطوير هذا المكان وما تفكر فيه سيؤثر بشكل إيجابي على العمل، وقد تحكي لأهلك وأصدقائك عن ما قمت به انت وزملائك من إبداعات وما أفدت به مؤسستك. هذا هو الشعور الطبيعي لأي شخص. لقد رأيت -أنا كاتب هذه المدونة- تأثير إشراك العاملين في حل مشاكل العمل على حبهم وحماسهم في العمل وأنصحك أن تجرب ذلك بنفسك لأن النتائج تكون عظيمة. ربما تتساءل عن أهمية الحالة المعنوية للعاملين حيث أننا لن نلعب مباراة لكرة القدم؟ إن الحالة المعنوية للعاملين تؤثر بشكل مباشر على أدائهم وانظر إلى أدائك عندما تكون راض عن عملك وإلى أدائك عندما يكون جو العمل سيئا

ث -**الارتقاء بفكر العاملين وقدرتهم على حل المشاكل** :عندما يشعر الموظف أو المشغل او فني الصيانة بأنه مطلوب منه أن يقدم أفكارا لحل مشكلة ما أو تطوير مكان ما فإنه يفكر بجدية ويتناقش مع زملائه وربما لجأ إلى المستويات الأعلى للسؤال عن نقاط فنية وسوف يقوم بالإطلاع على دليل تشغيل وصيانة المعدات ثم يقوم مع زملائه باختيار الفكرة المناسبة ثم يساهم في أو يتابع التنفيذ ثم النتائج. هذه العملية تنمو بفكر العامل وترتفع بقدراته بشكل كبير

ج -**خلق روح التعاون بين العاملين** :اشتراك العاملين في هذه المجموعات وتنفيذهم لأفكار جيدة يجعل روح التعاون أكبر لأنهم يشتركون في حل المشكلات ثم يكونون فخورين بالنتائج وربما عاد ذلك عليهم ببعض الجوائز الجماعية

ح -**التأثير الإيجابي على باقي أنشطة الصيانة الإنتاجية الشاملة** :أنشطة المجموعات الصغيرة هي مكان دراسة مشاكل أنشطة الصيانة الإنتاجية الأخرى. فهذه المجموعات تقوم بدراسة سبل تيسير عمليات النظافة، وكيفية تنفيذ الصيانة الذاتية بطريقة سهلة، وطرق حل المشكلات التي يكتشفها المشغلين أثناء قيامهم بالصيانة الذاتية، وكيفية تحسين عمليات الصيانة الوقائية، وكيفية حل مشاكل المعدات المزمنة، وكيفية تطوير بيئة العمل. لذلك فإن هذه المجموعات هيي ركيزة لمعظم ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة

خ -**إتاحة فرصة أكبر للمستويات الأعلى لدراسة مشاكل أكثر تعقيدا** :ماذا يحدث عندما لا يسمح للمشغل بأن يقوم بدراسة وحل المشاكل؟ إن المستويات الأعلى من مهندسين ومديرين تصبح منغمسة في كم هائل من المشاكل ولا يصبح لدهم وقت للقيام بمهامهم الأصلية. أما عندما يتولي المشغلون وفنيي الصيانة جزءا كبيرا من هذه المشاكل فإن المستويات الأعلى يكون لديها وقتا لدراسة المشاكل التي قد تحتاج دراسات فنية لا يستطيع أن يقوم بها المشغل

أسلوب عمل المجموعات الصغيرة

أ -**الأهداف** :أهداف هذه المجموعات لابد وأن تتمشى مع أهداف المؤسسة وبالتالي فهي تركز على أهداف الصيانة الإنتاجية الشاملة

ب -**كيف تنشأ المجموعة** :ربما تنشأ المجموعة بوجود فكرة لدى أحد العاملين لتطوير ماكينة ما فيقوم باختيار الأشخاص الذين قد يساعدونه في دراسة الموضوع وتنفيذه. وقد تنشأ المجموعة بقيام أفراد تطوير منطقة عمل محددة أو حل أحد المشكلات المزمنة .قد تكون المجموعة مكونة من ثلاثة إلى ستة أفراد وقد تزيد حسب الحاجة ولكن المجموعات الكبيرة جدا غير مفضلة لصعوبة التحاور والتناقش

ت -**قيادة المجموعة** :قد يتولى قيادة المجموعة ملاحظ المكان أو مساعد الملاحظ أو أحد الأفراد .القيادة هنا لا تعني "مدير" و"مرؤوسين" وإنما القائد وظيفته تنظيم الاجتماعات والتنسيق بين أفراد المجموعة ومتابعة التنفيذ

ث -**وقت العمل** :هذه المجموعات قد تعمل في أثناء وقت العمل أو بعده ولكنها عادة تتقاضى أجرا إضافيا إن استمرت في العمل بعد مواعيد العمل

ج -**التحفيز** :بالإضافة إلى الشعور بالسعادة نتيجة المشاركة في اتخاذ القرارات ودراسة المشاكل فإن أفراد هذه المجموعات يشعرون بالتقدير عندما تمنحهم المؤسسة جوائز نقدية بسيطة. من الأنظمة التي قد توضع لذلك أن تكون هناك جائزة بسيطة لأي فكرة تم تنفيذها وأتت بنتائج حيدة، وتكون هناك جوائز اكبر للمقترحات التي أدت إلى نتائج كبيرة. وقد يتم إعلان عدد المقترحات التي قدمت ونفذت من كل قسم خلال الشهر وبالتالي تكون هناك روح منافسة. من الأمور المفيدة أيضا أن يتم عرض المقترحات ذات التأثير الكبير على المؤسسة في حضور الإدارة العليا للمؤسسة وهذا يمثل تقديرا كبيرا للمشتركين في هذه المجموعات

دعم أنشطة المجموعات الصغيرة

المديرين على كافة مستوياتهم يمكنهم دعم أو إحباط أنشطة المجموعات الصغيرة. من الأشياء التي ينبغي أن يساهم بها المديرين لدعم هذه المجموعات وتفعيلها

أ -**توفير الأدوات اللازمة لهذ الأنشطة** من أدوات كتابة وأوراق وسبورة ومكان لاجتماع المجموعات (ربما كانت منضدة نظيفة تكفي) ووسيلة لتصوير الأوراق ومراجع أو كتالوجات وإمكانية استخدام الحاسب وما إلى ذلك

ب -**توفير التدريب اللازم** عند الحاجة إليه مثل تدريب على تحليل المشاكل وإدارة الإجتماعات وربما دورات فنية متخصصة

ت -**الدعم الفني للمجموعات ورفع مستوى العاملين** .أحيانا لا تستطيع هذه المجموعات بلورة افكارها بشكل كامل نتيجة لضعف القدرات الفنية أو غيرها، ودور الإدارة والمهندسين هنا تقديم المساعدة الفنية اللازمة والتي ترتفع بمستوى هؤلاء العاملين. يجب التفريق بين تقديم الدعم الفني والقيام بالعمل بالنيابة عن المجموعة. حاول ان تقدم المشورة والنصح والتدريب حتى تنمو بالعاملين وحتى يكونوا قادرين على حل مشاكل أكبر في المستقبل

ث -**إحترام أفكار العاملين وعدم إهمالها** :لا تطلب من العاملين دراسة مشكلة ما وعندما يتقدمون بأفكارهم تتركها في درج مكتبك شهورا بحجة أنك تقوم بكثير من المهام الصعبة. هذا يعني أنك غير جاد في أنشطة المجموعات الصغيرة وأن هذه المجموعات لا تحتل جزءا من أولوياتك. ينبغي أن تعطي جزءا من وقتك لدراسة ما تقوم به هذه المجموعات وتقدير ذلك بالكلام والشكر والمناقشة. لا تهمل أي فكرة بدون إبداء الأسباب فإن هذا

أمر محبط ولا يشجع العامل على التفكير في المرة القادمة. لا تقدم أسباب واهية لرفض الأفكار نظرا لأنه ليس لديك وقت لدراستها فإن العاملين سيدركون أنك تستخف بهم

ج -**القناعة الشخصية بأن العاملين أشخاص لديهم القدرة على التفكير** :إن لم تكن مقتنعا في أعماق نفسك بأن كل البشر لديهم القدرة على التفكير فأشك أنك ستنجح في تفعيل المجموعات الصغيرة

هل أنت ضد المجموعات الصغيرة؟

كثير من المهندسين والمديرين والمسئولين- في عالمنا العربي- يعتبرون أن المستويات الدنيا في الهيكل الوظيفي ليس لديها القدرة ولا النية في التفكير والتطوير. دعنا نستعرض حجج هؤلاء والرد عليها

أ -**المشغلون والفنيون عموما لم يتلقوا تعليما جيدا** :إن سلمنا بذلك فهذا لا يعني أنهم غير قادرين على التفكير وغير قابلين للتعلم .هم قادرون على التفكير وسوف يقدمون وينفذون حلولا ربما لم ولن تخطر لك على بال نظرا لكونهم ملازمين للمعدات لفترات طويلة. نعم، لو كان تعليمهم أرقى فربما استطاعوا التدخل في أمور أكثر تعقيدا من الناحية الفنية. كذلك فهم قابلين للتعلم فلماذا لا تتيح لهم فرصة التعلم؟ ماذا لا تعطيهعم من وقتك كي ترفع من قدراتهم؟ أنا -كاتب هذه المدونة- لي تجربة طويلة في تطوير العاملين وقد كانت النتائج مذهلة لي شخصيا فالعامل الذي لك يكن يعرف عن الحاسب شيئا أصبح قادرا -بعد تدريب بسيط قمت أنا به- أن يعرف أشياء أنا لا أعرفها واستطاع القيام بكل ما كنت أضيع وقتي في القيام به من امور روتينية، والفني الذي كان يواجه مشكلة في فهم رسومات خطوط المواسير أصبح قادرا على استخدامها وهكذا. يمكنك ان ترسل العاملين في دورات متخصصة كي ترفع الجانب الفني. هل لا حظت أن كثيرا من المهندسين والمديرين يضيعون وقتهم في قراءة دليل تشغيل المعدة نتيجة ان العامل لا يعرف اللغة الإنجليزية. هل المهندس يتعلم في كلية الهندسة كي يعمل مترجما؟ لماذا لا تحاول تعليم العامل استخدام القاموس وتوضح له بعض مصطلحات العمل البسيطة التي ستمكنه من فهم جزء كبير مما يقع تحت يده من رسومات توضيحية ودليل تشغيل وصيانة وخلافه. هذا الدعم الذي تقدمه للفنيين يعود عليك بعد ذلك حيث ستجد أنهم يقومون بكثير من الأعمال البسيطة التي لم يكن أحد يستطيع القيام بها غيرك وستجد أن لديك وقت لدراسة امورا تحتاج علمك وخبرتك

ب -**الفنيون يقدمون أفكارا تافهة** :ربما كانت أفكارهم غير مكتملة ولكن أنت قادر على أن تستكمل أفكارهم بما لديك من علم. انتبه إلى أن المشغل وفني الصيانة لديهم معلومات عن مشاكل المعدات أكثر منك وأنت لديك علم فني أكثر منهم وكلاكما لديه عقل مساو للآخر. وبالتالي فهم سيمدونك بأفكار غير مكتملة ولكنك لم تكن لتأتي بهذه الأفكار وحدك. لذلك فإن احترامك لأفكارهم ودعمك لهم بالنواحي العلمية سيصل بكم جميعا إلى حل مشاكل عديدة وتطوير أشياء كثيرة

ت -**الفنيون يقدمون أفكارا بلا حساب وليس لدي وقت لدراستها** :هذا ليس هو أسلوب تطبيق المجموعات الصغيرة. المفترض أن تقوم هذه المجموعات بالدراسة والتحليل والاقتراح والتنفيذ. قد يؤخذ رأي المدير أو المهندس في عدد محدود من الأفكار لتقديم المشورة والدعم والموافقة على التنفيذ. ولكن المجموعات الصغيرة هي ليست صندوق للاقتراحات تضعه على باب مكتبك لكي يضع فيه أي شخص أي فكرة ثم تقوم بنقلهم إلى سلة القمامة

ث -**هذا أسلوب لا يصلح في عالمنا العربي** :بل يصلح وأنا رأيته وعايشته في مصر في شركة مصرية وبعمالة مصرية من حملة المؤهلات المتوسطة

ج -**جربت تطبيق المجموعات الصغيرة وفشلت** :عليك أن تبحث عن الأسباب فربما لم تقدم لها الدعم الحقيقي أو لم توفر لها الأدوات المساعدة أو لم تقدر عملهم أو لم تحفزهم أو ربما كانت العلاقة بين الإدارة والعاملين سيئة جدا

ح -**لا يمكننا ان نسمح لكل أحد أن يقوم بالتعديل في المعدات ومكان العمل** :يمكنك أن تحدد التعديلات التي تحتاج اعتمادك الشخصي قبل التنفيذ حتى تضمن أن هذه التعديلات ليس لها تأثيرات جانبية. بل هذا يعتبر جزءا من الدعم الذي ينبغي أن تقدمه لهذه المجموعات

زيادة فعالية المعدات

زيادة فعالية المعدات هي أحد ركائز الصيانة الأنتاجية الشاملة والتي تنظر إلى الفعالية بأسلوب أشمل من النظرة التقليدية وكذلك تنظر إلى الفواقد في تشغيل المعدات بمفهومٍ أعم

قياس فعالية المعدات

عادة ما يهتم مديري الإنتاج والصيانة بإتاحية المعدة لفترات أطول بمعنى أن تكون المعدة في الخدمة أطول فترة ممكنة. ولكن ماذا عن الوقت الذي يضيع في إعادة تشغيل منتجات معيبة؟ هذا الوقت لا يظهر تأثيره عند قياس إتاحية المعدة. ماذا عن الوقت الذي تعمل فيه المعدة بكفاءة أقل أو سرعة أقل؟ هذا التأثير لايظهر عند قياس الإتاحية. إتاحية المعدة تعبر عن بقاء المعدة في الخدمة بغض النظر عن كون المعدة تعمل بالطاقة القصوى أو الكفاءة المثلى وبغض النظر عن كونها تنتج قطعا جديدة او تعيد إنتاج قطعا معيبة

لذلك فإن الصيانة الإنتاجية الشاملة تهتم بالفعالية الشاملة للمعدة التي تأخذ في الاعتبار كل فواقد تشغيل المعدة من توقفات وانخفاض الكفاءة واستهلاك الوقت في إصلاح المنتجات المعيبة. دعنا نستعرض كيفية حساب الفعالية الشاملة للمعدة

أولا: الإتاحية أو معدل التشغيل

Availability or Operating Rate

وهي النسبة بين الوقت الفعلي لتشغيل المعدة والوقت الذي كان مخططا أن تعمل فيه المعدة. لتوضيح الأمر علينا التعريف ببعض المصطلحات

وقت التحميل أو الوقت المتاح في اليوم = الوقت الكلي للعمل في اليوم- التوقفات المخططة للصيانة وغيرها

وقت الأعطال وهو مجموع الأوقات التي لا تعمل بها المعدة نتيجة أعطال مفاجئة وتضبيط خط الإنتاج

$$\text{الإتاحية} = \frac{\text{وقت التحميل المتاح - وقت الأعطال}}{\text{وقت التحميل المتاح}}$$

مثال: افترض أن مصنعا يعمل وردية واحدة من ثمان ساعات ويتم تخصيص آخر نصف ساعة للصيانة الوقائية اليومية وأول ربع ساعة لاجتماع صباحي. كان زمن الاعطال غير المتوقعة بالأمس ساعة إلا ربع . ماهي الإتاحية عن ذلك اليوم

وقت التحميل المتاح= 8 ساعات - 45 دقيقة= 435 دقيقة

وقت الأعطال= 45 دقيقية

الإتاحية = (435-45) / 435=89.6%

ثانيا: كفاءة الأداء

Operating Rate

وهو مقياس لمستوى الأداء مقارنة بالأداء المثالي أو التصميمي. هذا المقياس يبين سرعة الإنتاج الواقعية مقارنة بالسرعة المثالية أو التصميمية. لاحظ ان هذه السرعة قد تختلف من منتج لآخر لنفس المعدة

$$\text{كفاءة الأداء} = \frac{\text{عدد الوحدات المنتجة X وقت التشغيل المثالي}}{\text{وقت التحميل المتاح - وقت الأعطال}}$$

مثال: افترض أن المصنع في المثال السابق أنتج 500 وحدة علما بأن الزمن التصميمي لإنتاج الوحدة هو 0.6

كفاءة الأداء= 500 * 0.6 /(390) = 77%

ثالثا: مستوى الجودة

Quality Rate

وهو مقياس لنسبة الوحدات السليمة إلى العدد الكلي الذي تم إنتاجه. هذا المقياس يبين إلى حد ما الوقت الضائع في إنتاج معدات معيبة

$$\text{مستوى الجودة} = \frac{\text{العدد الكلي للوحدات المنتجة - عدد الوحدات المعيبة}}{\text{العدد الكلي للوحدات المنتجة}}$$

مثال: افترض أن المصنع أنتج 400 وحدة منها 20 وحدة معيبة. ما هو مستوى الجودة

مستوى الجودة= 380 / 400 = 95%

رابعا: الفعالية الشاملة للمعدة

Overall Equipment Effectiveness

وهي حاصل ضرب الثلاثة مؤشرات السابقة

الفعالية الشاملة للمعدة = مستوى الجودة X كفاءة الأداء X الإتاحية

مثال: ماهي الفعالية الشاملة للمثال الحالي

الفعالية الشاملة للمعدة= 89.6 % * 77%* 95% = 65.5%

كما ترى فإن الفارق كبير بين الإتاحية وبين الفعالية الشاملة للمعدات. يقول ناكاجيما - الأب الروحي للصيانة الإنتاجية الشاملة- أنه ينبغي الوصول إلى إتاحية أكثر من 90% وكفاءة أداء أعلى من 95% ومستوى جودة لا يقل عن 99% وهذا يجعل الفعالية العامة للمعدات تتجاوز 85% وهناك تجارب عملية أكدت إمكانية تحقيق ذلك. لتحقيق هذه النتائج علينا التخلص من الفواقد التي تجعل هذه النسب متدنية. المقالة التالية تناقش الفواقد الرئيسية الست وكيفية التخلص منها

الفواقد الرئيسية وكيفية التخلص منها

الفعالية الشاملة للمعدات تشمل الخسائر في تشغيل المعدات وبالتالي فهي لا تنحصر فقط في فترات التوقف وإنما تشمل ستة أنواع رئيسية من الفواقد من وجهة نظر الصيانة الإنتاجية الشاملة .هذه الفواقد الست هي

أ- فواقد الأعطال

Breakdown Losses

وهي فترات توقف المعدة نتيجة وجود عطل ما. للتخلص من الأعطال والوصول بها إلى الصفر فإنه ينبغي

إعادة المعدة إلى حالتها الجيدة :قد تكون المعدة متهاكلة وبها الكثير من المشاكل عند بداية تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة. لذلك ينبغي إعادة المعدة إلى حالتها المثالية

المحافظة على المعدة في حالة جيدة في كل الأوقات :كثير من الأعطال يبدأ بأشياء بسيطة مثل تسريب زيت أو انحلال مسمار أو تراكم مواد غريبة. لذلك فإنه للمحافظة على حالة المعدة في جميع الأوقات فإنه يجب الاهتمام بعمليات التزييت والتشحيم وعمليات التربيط وعمليات النظافة

القيام بصيانة مخططة عالية المستوى :بدون صيانة مخططة سواء دورية أو تنبؤية فإننا لا يمكن أن نحافظ على حالة المعدة ولا يمكننا تلافي وقوع المشاكل. لذلك فإن القيام بصيانة مخططة دقيقة وجيدة هو أمر أساسي لتلافي الأعطال

التخلص من الفواقد المزمنة :كثيرا ما يتم إهمال حدوث خلل بسيط بالمعدة ومن ثم يحدث خللا أكبر. الصيانة الإنتاجية الشاملة تحارب هذه الأعطال المتكررة والبسيطة (الفواقد المزمنة (لتجنب توقف المعدة. سنناقش الفواقد المزمنة في القسم التالي

تحليل المشاكل للقضاء على جذورها :عادة ما يهتم القائمين بصيانة وتشغيل المعدات بإعادتها للخدمة بسرعة لذلك تجدهم عند حدوث عطل يركزون على أسلوب إعادة المعدة للخدمة وربما قاموا بتغيير الجزء المكسور أو المعطوب دون تحليل سبب الكسر وقد يتكرر نفس العطل عدة مرات وكل مرة يتم تغيير الجزء المكسور بدون القضاء على سبب الكسر. الصيانة الإنتاجية الشاملة تشجع على دراسة المشاكل دراسة عميقة بحيث نستطيع تحديد جذور أي مشكلة حتى وإن بدت بسيطة ثم القضاء على هذه الجذور

تجنب تشغيل المعدة في ظروف تشغيلية غير طبيعية مثل تشغيلها عند أحمال أكثر من الأحمال التصميمية. أحيانا يتهاون القائمون على التشغيل بالظروف الطبيعية لتشغيل المعدة ويقومون بتجاوزها من أجل زيادة الإنتاج. هذا الأسلوب قد يؤدي إلى زيادة مؤقتة في الإنتاج ولكن سرعان ما تتوالى المشاكل في المعدة والتي تؤدي إلى أعطال عديدة

ب- فواقد التجهيز والتضبيط

Setup and Adjustment Losses

وهي الفترات التي تتوقف فيها المعدة لعمل عمليات التجهيز والتضبيط لتغيير المنتج بمعنى إنتاج منتج آخر من منتجات الشركة مثل الانتقال من درفلة قطر ما إلى إنتاج قطر آخر. كثير من الشركات تعتبر أن الوقت الضائع في عملية تغيير اسطمبة أو تضبيط الماكينة لإنتاج منتج آخر هي من الأمور الطبيعية والتي لا يمكن تقليلها. ولكن شركات أخرى أثبتت أن هذا الاعتقاد غير سليم فعمليات التضبيط التي كانت تستغرق أياماً أصبح من الممكن القيام بها في عدة دقائق. من أشهر من دعوا إلى تقليل وقت التضبيط "شجيو شنجو" (من اليابان) والذي وضع شعار تغيير الاسطمبة في دقيقة واحدة. هناك وسائل عديدة لتقليل زمن التضبيط مثل

تحويل التجهيزات الداخلية إلى تجهيزات خارجية :التجهيزات الخارجية هي تلك التي يمكن القيام بها أثناء وجود المعدة في الخدمة بينما التجهيزات الداخلية هي تلك التي لا يمكن القيام بها إلا أثناء توقف المعدة. تحويل جزء من التجهيزات الداخلية إلى خارجية هو أحد الوسائل الأساسية لتقليل زمن التجهيز. فمثلا في بعض الماكينات يمكن تجهيز مجموعة كاملة من أدوات القطع التي يتم استبداله بحيث يتم استبدالها مرة واحدة عند توقف المعدة بدلا من استبدال الأجزاء واحدا تلو الآخر أثناء التوقف. وكذلك يمكن القيام بعمليات تحضيرية عديدة لتقليل زمن التجهيز الداخلى مثل تجهيز العدد والأدوات وقطع الغيار وأجهزة القياس بحيث تكون بجوار المعدة قبل البدء في التجهيز الداخلي. فعلينا ان نقلل أي وقت يضيع أثناء التجهيزالداخلي في البحث عن جزء أو جهاز أو مسمار، أو في نقل شيء من مكان لآخر. من هنا تظهر أهمية عمليات تنظيف وترتيب الموقع بحيث تكون الأدوات مرتبة ونظيفة ويمكن الوصول إليها بسرعة. تجدر الإشارة إلى أهمية أساليب الهندسة الصناعية في تحليل العمليات للوصول إلى أقل وقت للتجهيز الداخلي

تقليل زمن التضبيط :حاول ان تستغني عن الخطوات التي لا داعي لها أو التي يمكن الاستغناء عنها باستخدام ادوات تثبيت أخرى. ابحث عن أجزاء عملية التجهيز الداخلي التي يمكن القيام بها في آن واحد. قم بتوفير العمالة المناسبة للتضبيط والتجهيز ولاحظ أن عدم توفر العدد المناسب سيؤدي إلى إطالة زمن التضبيط. حاول تقليل عدد المسامير التي يتم حلها وربطها عند التضبيط واستخدم أدوات تثبيت سريعة الربط والتضبيط

استخدم طرق العمل القياسية :قم بتدوين طريقة العمل القياسية لعملية التجهيز والتضبيط لضمان تنفيذها بنفس الأسلوب كل مرة

داوم على تقليل زمن التجهيزالداخلي :قد تستطيع تقليل زمن التضبيط بنسبة معينة في البداية لكن إن داومت على متابعة وتحليل العملية ستستطيع تقليل ذلك الزمن بنسب أكبر وهكذا وبالتالي يتم تحديث طريقة العمل القياسية

تأكد من دقة الأجهزة المستخدمة في عملية التضبيط :قد تطول عملية التضبيط او نحتاج إليها أصلا نتيجة لخلل في أجهزة القياس أو أجهزة التثبيت. تأكد من سلامة هذه الأجهزة والأدوات لتجنب او تقليل زمن التضبيط

ادعم نشاط المجموعات الصغيرة في هذا المجال :هذا المجال من المجالات التي تؤدي فيها المجموعات الصغيرة نتائج رائعة. ولكن هناك أيضا جوانب قد تحتاج تدخل مستوى أعلى من مهندسين صناعيين ومهنسين إنتاج

ارفع مستوى العاملين :قد يكون للتدريب تأثير جيد على رفع كفاءة العاملين في القيام بعمليات التضبيط بل وفي دراسة سبل تقليلها

ت- فواقد التوقفات بسبب الإنتاج

Idling and Minor Stoppage Losses

وهي التوقفات البسيطة بسبب أعطال في العملية الإنتاجية. توقفات المعدة أو بقائها تعمل بدون حمل تحدث كثيرا لأسباب مختلفة وتكون مدتها قصيرة حيث أن سبب توقف غالبا ما يتم إزالته في ثوان أو دقائق. من الوسائل التي تساعد على الوصول بهذه التوقفات إلى الصفر

منع حدوث المشاكل :لا تنتظر حتى يؤدي تراكم الأتربة إلى تلف أجهزة التحكم أو إلى حدوث مشاكل بسيطة في خط الإنتاج. قم بعمليات النظافة والمحافظة على المعدات ومكان العمل. لا تهمل الأشياء البسيطة مثل مفتاح تحكم بدون غطاء أو جهاز غير مثبت جيدا أو أي أشياء بسيطة يمكن أن تتسبب مع الزمن أو عن طريق الخطأ في توقف الإنتاج

حافظ على الحالة المثلى للمعدة :سبق توضيح هذه النقطة من قبل وكما ترى فمنظومة الصيانة الإنتاجية الشاملة متكاملة

قم بتحليل المشاكل البسيطة عند حدوثها :ابحث عن السبب في كل من هذه التوقفات وقم بإزالته. قد يكون السبب في أسلوب تشغيل خاطيء أو نتيجة مشاكل في المعدة أو الخامة أو نقص مهارة العامل أو خطأ في أجهزة التحكم

عدل تصميم المعدة عند الحاجة :قد يكون سبب حدوث بعض هذه المشاكل هو قصور في التصميم فقم بتعديله. هذه التعديلات يجب ان تستند إلى قدرتك على التدخل في تصميم المعدة بمعنى أنه ينبغي الحرص من تعديل أجزاء دون معرفة الحسابات التصميمية لها. هذا لا يعني عدم إجراء تعديلات لأن هناك تعديلات كثيرة لا علاقة لها بالحسابات التصميمية الدقيقة مثل إضافة غطاء أو وسيلة لمنع تراكم الأتربة أو تغيير مسار ماسورة مياه أو إضافة جهاز إنذار. كذلك يمكنك طلب التعديل من الشركة المصنعة للمعدة

ث- فواقد تخفيض السرعة

Reduced Speed Loss

وهي الفواقد في مستوى الأداء نتيجة لعدم القدرة على تشغيل المعدة بالسرعة المثالية. أحيانا يضطر المشغل

لتشغيل المعدة بسرعة أقل من السرعة التصميمية أو المثالية. السبب في ذلك عادة يكون وجود خلل في المعدة أو في الخامة التي يتم تشغيلها. لتقليل هذه الفواقد ينبغي إزالة مشاكل المعدة أو دراسة جودة المادة الخام

ج- فواقد إعادة التشغيل

Quality Defects and Rework

وهي الفواقد نتيجة تشغيل المعدة لإصلاح المنتجات المعيبة. مشاكل الجودة تؤثر سلبا على الفعالية الشاملة للمعدات. هذه المشاكل ينبغي حلها باستخدام الأسلوب التحليلي لإزالة جذور المشاكل

ح- فواقد بداية التشغيل

Startup / Yield Losses

وهي الفواقد نتيجة ضعف مستوى الأداء في بداية تشغيل المعدة أو خط الإنتاج وحتى وصولها إلى التشغيل المستقر

الصيانة المختلطة

الصيانة المخططة هي أحد ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة. لا يخفى على القارئ أن الصيانة المخططة ليست شيئا خاصاً بالصيانة الإنتاجية الشاملة ولكن معظم المؤسسات لديها برامج للصيانة المخططة. ولكن الصيانة الإنتاجية الشاملة تشجع على القيام بالصيانة المخططة بصورة أفضل وتشجع تفاعلها مع باقي ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة. لذلك فدعنا نستعرض هذه الأمور التي تميز الصيانة المخططة في الصيانة الإنتاجية الشاملة

أ- الاكتشاف المبكر للأعطال :تهدف الصيانة المخططة للاكتشاف المبكر للأعطال بدلا من انتظار حدوث انهيار أو كسر في جزء أو أجزاء من المعدة. يوجد أسلوبان للصيانة يحققان الاكتشاف المبكر للأعطال وهما

الصيانة المعتمدة على الوقت أو الصيانة الدورية

Time Based Maintenance or Periodic Maintenance

هذا النوع من الصيانة يعتمد على انقضاء فترة زمنية معينة للقيام بعمل فحص أو تغيير بعض الأجزاء أو إعادة إعمار المعدة. وأبسط مثال للصيانة الدورية هو جدول صيانة السيارة والذي يكون موجودا في كتالوج السيارة. كثيرا ما توجد برامج صيانة وقائية في كثير من المؤسسات ولكنها تكون شيئا صورياً لا يتم أخذه بجدية وقد لا يتم تنفيذ معظم بنوده أو يتم تنفيذها في غير مواعيده وبصورة غير متقنة. تهتم الصيانة الإنتاجية الشاملة بإعداد هذه البرامج وتحديثها بطريقة جيدة ثم القيام بالصيانة الدورية في المواعيد المحددة بشكل دقيق

تعتمد فترات الصيانة الدورية على ما هو مذكور في كتيب تشغيل وصيانة المعدة أي توصيات المصنع، وكذلك خبرة العاملين وسجل تاريخ صيانة المعدة. تهدف الصيانة الدورية إلى تغيير الأجزاء قبل انهيارها ولذلك فالفترة الدورية للتغيير تعتمد على العمر الافتراضي المعتاد أو المتوقع لهذا الجزء. ولهذا الأمر تفصيل قد أتحدث عنه في مقالات قادمة إن شاء الله

الصيانة المعتمدة على الحالة او الصيانة التنبؤية

Condition Based Maintenance or Predictive Maintenance

هذا النوع من الصيانة يحاول اكتشاف الأعطال عن طريق التنبؤ بحالة المُعدة الداخلية من ما يظهر عليها خارجيا كما يقوم الطبيب بفحص المريض عن طريق قياس درجة حراراته وضغط دمه وربما بعض التحاليل. يمكننا نحن قياس درجة حرارة بعض النقاط في المعدة ولو بشكل تقريبي عن طريق اللمس باليد، وكذلك يمكننا قياس الاهتزازات على نقاط معينة للمعدات والتي توضح كثيرا من الأعطال التي قد تحدث، كذلك يمكننا عمل تحليل لزيت المعدة للتأكد خلوه من شوائب معينة

الصيانة المعتمدة على الوقت والمعتمدة على الحالة قد يستخدمان في نفس الوقت بحيث تكون هناك برامج صيانة دورية مدعومة بنتائج الصيانة التنبؤية. فعلى الرغم من ان الصيانة الدورية تؤدي إلى تقليل الأعطال نتيجة اتبدال الأجزاء قبل حدوث كسر بها فإن بعض الأعطال قد تحدث بعد إعمار المعدة بوقت قصير. هذه الأعطال قد تتنبأ بها أجهزة الصيانة التنبؤية

ب -**تقليل وقت التوقف لإصلاح المعدات** :هناك عدة أساليب لتقليل وقت الإصلاح مثل

تحليل أسلوب الإصلاح والخطوات المتبعة والأوقات اللازمة لها بحيث يتم دراسة تقليل الخطوات، أو إجراء بعضها على التوازي في نفس الوقت، أو تحضير بعض أجزاء من المعدة مجمعة في المخازن بحيث يتم تغيير هذه الأجزاء بدلا من تجميعها جزءا جزءا في وقت التوقف وهكذا. هذا التحليل يشبه التحليل الذي يهدف لتقليل وقت التضبيط والتجهيز

التحضير الجيد لقطع الغيار وأدوات الصيانة :قد يضيع وقت طويل أثناء إصلاح المعدجة نتيجة عدم توفر قطع الغيار الصحيحة ومن ثم الأحتياج إلى عمل بعض الإصلاح لقطع الغيار أو تصنيع أجزاء بديلة .لذلك فإن عملية توفير قطع الغيار المناسبة بسرعة لها تأثير مباشر على زمن التوقف لإصلاح ا لمعدة. كذلك قد تضيع أوقات كثيرة في البحث عن أدوات الصيانة المناسبة

توفر المعلومات اللازمة مثل الرسومات ومخزون قطع الغيار بالمخازن وتاريخ إصلاح وصيانة المعدة وكتالوج المعدة الذي يوضح أساليب الصيانة وجدول تحليل الأعطال. هذه المعلومات قد يتوفربعضها في صورة إلكترونية مما يقلل من زمن البحث عن المعلومات اللازمة للبدء في تشخيص العطل وإصلاحه. وتحضُرُنِي هنا المَقولة التي تقول أن الصيانة تعتمد بنسبة 90% على المعلومات المتاحة وتعتمد بنسبة 10% على المهارة الفنية. فَهَب أنك مهندس صيانة أو فني صيانة في مصنع ما وحدث عطل ما في المعدة، ما هي الأشياء التي ستحتاجها للقيام بالتشخيص ثم الإصلاح بشكل جيد وسريع؟ بالطبع تحتاج معرفة تاريخ إصلاح وصيانة المعدة لتعرف آخر تاريخ إصلاح وآخر تاريخ صيانة والأعطال التي تكررت من قبل وكيف تم علاجها، كذلك تحتاج كتالوج المعدة للاطلاع على جدول تحديد أسباب المشاكل، وتحتاج معرفة قطع الغيار المتوفرة، وكذلك رسم المعدة التفصيلي. ماذا لوجدت أن نفس العطل قد حدث منذ فترة وتم علاجه بأسلوب معين، إنك تكون في هذه الحالة قد حصلت على تشخيص المشكلة في وقت قصير. ماذا لوكنت عالم عصرك في الهندسة ولكن لم تتوفر لك هذه المعلومات....أترك الإجابة للقارئ؟

التنسيق الجيد بين أعمال الصيانة و الاستخدام الأمثل للموارد :قد يتم عمل صيانة لِعِدَة مُعدات في نفس الوقت أو يتم عمل صيانة كهربائية وميكانيكية في نفس الوقت. من هنا تظهر أهمية التخطيط لهذه التوقفات للوصول إلى زمن التوقف الأقل. كذلك يجب استغلال الموارد العامة مثل العمالة الفنية والأوناش وعربات النقل بحيث يتم تقليل زمن التوقف الكلي

ت- منع تكرر الأعطال :تهدف الصيانة الإنتاجية الشاملة إلى منع تكرار الأعطال وذلك يتم من خلال

التغلب على الفواقد المزمنة

تطوير المعدة للتغلب على الأعطال ولتفادي الأعطال قبل وقوعها

المحافظة على المعدة في حالتها الجيدة في كل الأوقات

تحليل أسباب الأعطال والقضاء على تلك الأسباب

ث - الاستجابة السريعة :لابد أن تكون استجابة إدارة الصيانة للأعطال التي يكتشفها المشغلون سريعة وذلك حتى لا يتفاقم العطل وهو ما يتعارض بشكلٍ صَريح مع الصيانة الإنتاجية الشاملة وكذلك لكي لا يَشْعَر المشغل أن مجهوداته لاكتشاف الأعطال مبكراً تذهب سُدى. هذه الاستجابة السريعة ليست جزءا من الصيانة المخططة ولكنها جزءا من أعمال إدارة أو قسم الصيانة

ج - وضع مواصفات قياسية لأعمال الصيانة :للقيام بالصيانة بشكلٍ جيد في كل الأوقات لابد من وجود خطوات قياسية مسجلة يتم اتباعها عند القيام بأعمال الصيانة. بهذه الطريقة نَضمن أن أعمال الصيانة ستتم بنفس المستوى الجيد كل مرة بغض النظر عمن يقوم بها. هذه الخطوات القياسية لابد من تحديثها كلما توصل القائمون بالصيانة لأساليب أفضل أو أرادوا إضافة بنود لعملية الصيانة

ح - التفاعل مع باقي ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة :الصيانة المخططة تفيد وتستفيد من باقي ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة فهي تستفيد من المشاكل المزمنة التي يكتشفها المشغلون أثناء قيامهم بأعمال الصيانة الذاتية وأعمال نظافة المعدات، وهي كذلك قد تُظهر الحاجة للاهتمام بنظافة جزء معين أو تبين مشكلة ما تحتاج مجهودات المجموعات الصغيرة....وهكذا. ويتضح من ذلك وجود تعاون كبير بين الصيانة والتشغيل عند القيام بأعمال الصيانة الوقائية فبعض هذه الأعمال يقوم به المشغلون تدريجيا وكذلك يشترك الجميع في تحليل المشاكل وتبادل المعلومات

الفواقد المزمنة

مما يميز الصيانة الإنتاجية الشاملة أنها تهتم بالقضاء على الفواقد المزمنة فما هي الفواقد المزمنة وكيف نقضي عليها؟

الفواقد المتفرقة والفواقد المزمنة

يمكن تقسيم الفواقد إلى فواقد متفرقة أو فردية وفواقد مزمنة

أ- الفواقد المتفرقة او الفردية

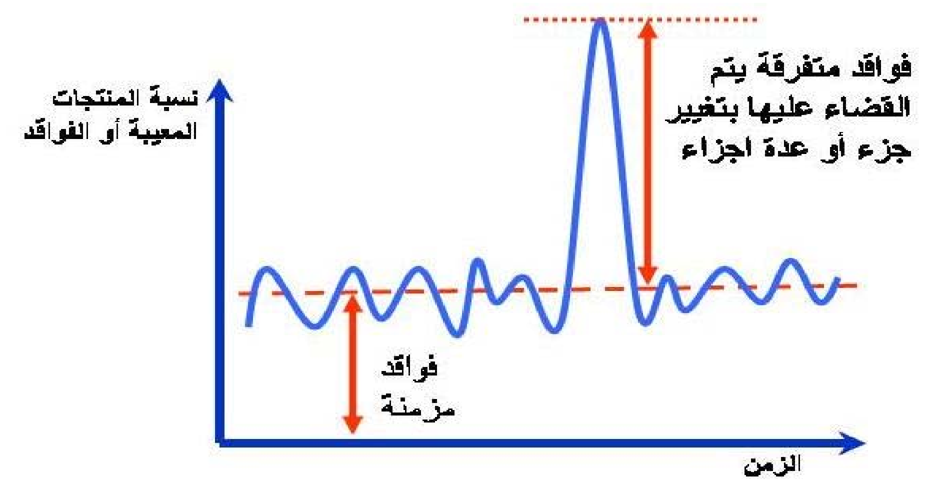
Sporadic Losses

هي فواقد تحدث على فترات متباعدة وتؤثر بشكل مفاجئ على مستوى الاداء وتكون أسبابها واضحة مثل كسر او تآكل في جزء ما وبالتالي يكون من السهل القضاء على أسبابها بتغيير جزء او عدة أجزاء.

ب- الفواقد المزمنة

Chronic Losses

هي فواقد تسبب انخفاض في أداء المعدة وتكون أسبابها غير واضحة و يكون لها أسباب متعددة وبالتالي عادةً ما تستمر لفترات طويلة. مثال لذلك ظهور نسبة معيبة في المنتج ولا يُعرف لها سبب ظاهر أو انخفاض أداء معدة ما بدون وجود كسر أو انهيار كامل في جزء ما أو الحاجة لتغيير بعض الأجزاء بصفة دورية تقل عن العمر الافتراضي لهذه الأجزاء



نتيجة وجود أكثر من سبب للفواقد المزمنة وعدم وضوح هذه الأسباب فإننا كثيرا ما نتقبل هذه الفواقد كأمرٍ طبيعي يجب التعايش معه. هذا بالطبع يعني استمرار هذه الفواقد لمدد طويلة وربما طوال عمر المعدة نفسها. هذا أمر مرفوض في الصيانة الإنتاجية الشاملة فالفواقد المزمنة يمكن القضاء عليها

كيف نتغلب على الفواقد المزمنة

أ -**المحافظة على المعدة في الحالة المثلى في كل الأوقات** :كلما أهملنا المعدة ونظافتها كلما زادت فرص ظهور الفواقد المزمنة أما عندما نحافظ على المعدة في حالة مثالية دائما فإن الوصول إلى أسباب الفواقد لا يتطلب جهدا كبيرا. كثيرا من الفواقد المزمنة تكون بسبب دخول أتربة للزيت او الشحم أو أجهزة التحكم أو بسبب وجود تسريب أو وجود مسامير أو صواميل بحاجة إلى إعادة تربيط وبالتالي فعندما نقوم بعملية النظافة كما هي مطلوبة في الصيانة الإنتاجية الشاملة فإننا نمنع كثيرا من الفواقد المزمنة قبل حدوثها. كذلك فإن تغيير الأجزاء المتآكلة دوريا يحافظ على المعدة في حالة جيدة مما يقلل من فرص ظهور الفواقد المزمنة ويجعل مواجتها أسهل

ب -**التغلب على المشاكل البسيطة** :على الرغم من تداخل هذه النقطة مع النقطة السابقة فإنني احب التركيز عليها هنا. كثيرا ما يهتم المسئولون عن الصيانة بالمشاكل الكبرى لأنهم يتوقعون لوماً من إدارة المؤسسة بسببها ولا يهتمون بالمشاكل البسيطة لأن أحداً من كبار المديرين لن يسأل عنها. هذا يترتب عليه إهمال المشاكل البسيطة أو معالجتها بأي علاج غير سليم او غير مجدٍ على المدى البعيد. هذه المشاكل البسيطة هي التي تجعلنا بعد ذلك أسرى الفواقد المزمنة. لذلك فإن الصيانة الإنتاجية الشاملة تشجع على التعامل مع المشاكل البسيطة بكل جدية حتى لا تتكاثر هذه المشاكل وتصبح عملية تشخيص الأعطال عملية مستحيلة

ج -**التحليل العميق للمشاكل** :الفواقد المزمنة تتطلب تحليلا عميقا لأسبابها بل وجذور أسبابها. عادة ما تحاول الصيانة اتخاذ تدابير سريعة لمعالجة الموقف حتى يشعر الجميع بأن كل شيء قد تم إصلاحه. هذا التعجل في التحليل والمعالجة في حالة الفواقد المزمنة يؤدي إلى عدم الوصول إلى الأسباب الحقيقية وبالتالي استمرار هذه الفواقد لمدة طويلة. من الطرق التي يمكن استخدامها لتحليل أسباب الفواقد المزمنة تحليل الظاهرة الفيزيائية والأسباب المادية أو

P-M Analysis

(P: Phenonemna an d Physical, M: Mecahnism, Man, Machine, Material)

وهو تحليل يهدف إلى الوصول إلى الأسباب الحقيقية للمشكلة بتحليل المشكلة من جميع الجوانب باستخدام المبادئ الأولية للفيزياء وربطها بمكونات العملية من ىلة وخامة وماكينة ومشغل. خطوات هذا التحليل كالآتي

أ -تحديد المشكلة أو المشاكل :يجب تحديد المشكلة فبدلا من ان نقول أنه يوجد عيوب في المنتج فإن علينا تحديد نوعية العيوب وتقسيمها فمثلا قد يكون لدينا عيوب في الأبعاد الخارجية او عيوب في التشطيب أو عيوب في أداء الوظيفة المطلوبة من المنتج

ب -تحديد الأسباب الفيزيائية المحتملة للمشكلة :هذه نقطة مميزة لهذا الأسلوب وهو اننا ننظر إلى المشكلة بالتفكير الفيزيائي البسيط. الهدف من ذلك هو الوصول إلى الأسباب الحقيقية ومنع أنفسنا من الانجراف وراء الأسباب المعتادة لنا. فمثلا لا نتسرع بالقول أن عيوب التشطيب هي بسبب إهمال المشغل وإنما نحلل المشكلة ونقول أن هناك خلل ما في عملية التشطيب قد يكون بسبب عدم تثبيت الخامة وأداة التشغيل أو بسبب عدم انتظام حركة أداة القطع

ت -تحديد المصادر الرئيسية المحتملة للمشكلة :مثل اهتزاز في الماكينة، عيوب في الخامة، أخطاء في عملية القياس

ث -تحديد الأسباب الفرعية للأسباب الرئيسية :علينا بعد ذلك ان نفكر في الأسباب المحتملة لعيوب الخامة واهتزاز الماكينة و والأخطاء في القياس. بذلك نحصل على قائمة بالأسباب المحتملة

ج -تحديد أسلوب دراسة هذه الأسباب :علينا ان نحدد خطة للتأكد من وجود كل سبب من هذه الأسباب

ح -اكتشاف الأسباب :بعد التأكد من وجود هذه الأسباب ننتهي بقائمة بالأسباب الحقيقية

خ -تحديد طريقة إزالة الأسباب :وفي النهاية نضع خطة لإزالة هذه الأسباب وننفذها

البنية التحتية للصيانة – إدارة قطع الغيار

الصيانة المخططة او الوقائية التي تُؤدَّى بشكل جيد هي من أهم ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة. وللوصول إلى صيانة مخططة جيدة لابد من توفر بنية تحتية أساسية. هذه البنية قد لا نهتم بها ولا نعيرها اهتمامنا مما يؤدي إلى فشلنا في عمليات الصيانة. السبب في ذلك هو الاهتمام الكبير بعملية تشخيص الأعطال بشكل سريع والاعتقاد بأن هذه هي المهارة الأساسية والأهم لمسئول الصيانة. هذا يؤدي إلى التسرع في تشخيص الأعطال ورفض دراسة المشاكل بتعمق وكذلك يؤدي إلى إهمال البنية التحتية للصيانة على اعتبار أنها ليست ذات أهمية. نناقش في هذه المقالة بعض جوانب البنية التحتية مع إلقاء الضوء على أهميتها والأخطاء الشائعة فيها

أولاً: إدارة قطع الغيار

ماذا يحدث عندما نقوم بإصلاح عطلٍ ما ونجد أن الجزء الموجود في المخزن ليس هو الجزء الصحيح أو نستغرق وقتا طويلا في البحث عنه أو نفاجئ بعدم وجوده في المخزون؟ لا شك أن عملية الصيانة تتعطل كثيرا وربما لمدة أيام أو أسابيع حتى يتم الحصول على الجزء المراد من السوق المحلي أو من مورد أجنبي. ونظرا لطول مدة الحصول على الجزء المطلوب فقد نضطر إلى تشغيل المعدة بالجزء المعيب مع تحمل كل العواقب السيئة لذلك، أو نقوم بإصلاح الجزء المعيب إصلاحاً مؤقتا أو جزئيا مع تحمل العواقب أيضاً، أو نتخذ قرارا بإيقاف المعدة حتى يتم شراء أو تصنيع هذا الجزء وتغييره وبالتالي نتحمل خسائر الإنتاج. هل يمكن حل هذه المشكلة بمهارة وذكاء فنيي ومهندسي الصيانة؟ بالطبع لا. هذه المشكلة توضح لنا مدى أهمية إدارة قطع الغيار من حيث التوصيف والتخزين والشراء والفحص

توصيف قطع الغيار

كل مؤسسة تحتفظ بسجل لقطع الغيار يحتوي على كود أو رقم خاص لقطعة الغيار وكذلك وصف لهذا الجزء. هذا الرقم وهذا التوصيف يتم استخدامهما لتسجيل مخزون قطع الغيار وإصدار طلبات شراء وصرف قطع الغيار من المخازن أي أن كل التعاملات الورقية والإلكترونية تعتمد على رقم الجزء وتوصيفه. عملية توصيف وترقيم قطع الغيار يقوم بها فنيو ومشرفو ومهندسو الصيانة. على الرغم من أنها تبدو لأول وهلة عملية سهلة فإنها تحتاج دقة شديدة وقد تستغرق بعض الوقت للبحث عن المواصفات في الرسومات الهندسية وكتيبات الصيانة وغيرها. هذه العملية غالبا ما توجد بها أخطا كثيرة تؤدي إلى مشاكل كبيرة وكثيرة جدا ومتكررة. من الأخطاء الشائعة

أ -توصيف غير كامل أو غير واضح :قد تجد بندا تم توصيفه كصمام مياه ولم يُكتب قطره ولا ضغطه ولا المواصفات القياسية التي يتبعها. أو تجد مسمارا كتب قطره ولم يكتب خطوة السن أو ماسورة كتب قطرها

وسمكها ولم يكتب خامتها. هناك حالة أخرى يكون فيها التوصيف كاملا ولكنه مكتوب بأسلوب غير مفهوم بسبب استخدام اختصارات غير معروفة أو عدم كتابة وحدات القياس

ب -أخطاء إملائية :على الرغم من أن إمكانية تصحيح هجاء توصيف البنود إلكترونيا فإنك تجد أن أخطاء الهجاء شائعة في كثير من الشركات. هذه الأخطاء الإملائية تتسبب في صعوبة البحث عن بند ما من خلال الحاسوب باستخدام وصف البند. فمثلا بند تم توصيفه ب" مسورة" بدلا من "ماسورة" لن يظهر في نتائج البحث حين نبحث عن "ماسورة ."الأخطاء الإملائية تظهر بشكل أكبر في التوصيف باللغة الإنجليزية مثل

"Flexable"…………"Flexible"

"Penumatic"………"Pneumatic"

"Impller"……………"Impeller"

"Valv"………………..."Valve"

ت -تكرار البنود :لابد من تسجيل قطعة الغيار ببند واحد أي رقم كودي واحد. ولكن قد تجد أن البند قد تم تسجيله عدة مرات بعدة أرقام. هذا يتسبب في وجود مخزون للبند تحت الأرقام الكودية المختلفة وقد يتم طلب البند مرتين في نفس الوقت على اعتبار أن كلا منهما بند مختلف. عملية تكرار البند قد تحدث عن طريق الخطأ وهذه علاجها أن يتم التأكد قبل توصيف وترقيم بند جديد من انه لم يتم توصيفه منقبل. وقد يحدث التكرار عن طريق العمد من مسئولي الصيانة حتى يتمكنوا من زيادة مخزونهم من بنود ما دون ان تعلم غدارة المؤسسة بذلك، وهذا أمر له علاقة بامانتهم ومن الناحية الغدارية فإن إدارة المؤسسة لابد من أن تحدد شخصا أو جهة مسئولة عن اكتشاف هذه الاخطاء المتعمدة وبالتالي يتم محاسبة المسئولين عنها

لماذا تحدث أخطاء في التوصيف والترقيم؟ هناك عدة أسباب مثل عدم اقتناع فنيي ومهندسي الصيانة بأهمية هذا العمل وشعورهم بانه عمل إضافي غير عملهم الأساسي. وكذلك ضغوط الإدارة لانهاء توصيف كم كبير من البنود في وقت قصير مما يجعل الوقت المتاح للتأكد من بيانات البند والبحث عنها قليلة وبالتالي يزيد عدد الاخطاء والمواصفات غير المكتملة

استخدام أنظمة المعلومات الإلكترونية لحفظ بيانات قطع الغيار ومتابعة المخزون هي من الأمور التي أصبحت شبه أساسية عند التعامل مع عدد كبير من البنود. ولكن من المهم أن نَتفهم قوائد هذه الأنظمة؟ أحيانا نظن انه بشرائنا لنظام كذا العالمي سوف نتمكن من تحقيق كذا وكذا. أنظمة المعلومات لا تحقق لنا شيئاً ما لم نُغَذيها بالبيانات الصحيحة والحديثة فإذا كانت البيانات غير صحيحة فلن يّصلحها ولن يَصلُح معها أي نظام

في كثير من الشركات يتكون ملف بيانات قطع الغيار من خانة لرقم البند وخانة واحدة لتوصيف البند وهذا يتسبب في صعوبة البحث عن البند إلا بمعرفة رقم البند لأن اسم المعدة غير موضح. علاوة على ذلك فإن هذا الأسلوب لا يمكننا من إصدار تقاريرمثل تقارير التكاليف الشهرية والسنوية وتقارير المخزون بحيث تكون مصنفة بالمعدات بمعنى أن نعرف تكلفة قطع الغيار التي تم استهلاكها لكل معدة. لذلك يفضل وجود خانات منفصلة توضح اسم المنطقة الموجودة بها المعدة واسم المعدة ورقم الرسم والخامة كما هو موضح بالمثال المُبَسط أدناه. بالطبع يمكن إضافة خانات لاسم المصنع أو رقم الجزء لدى المصنع وهكذا حسب الحاجة وطبيعة العمل. هذا الأسلوب يجعل عملية البحث عن معلومات عن قطع الغيار من خلال الحاسب أمر يسير ولا يستلزم معرفة رقم البند، بالإضافة إلا أنه يمكننا من الحصول على تقارير مصنفة حسب المنطقة أو الماكينة

ملف توصيف قطع الغيار

رقم البند	اسم المنطقة أو الموقع	اسم المعدة	توصيف البند	الخامة	رقم الرسم
XXXXXXX	التقطيع	ماكينة التقطيع الطولي	عامود قطر 30 مم	XXX	XXXXX
XXXXXXX	التجميع	ماكينة تجميع الجلب	غطاء رقم 3	XXX	XXXXX

تخزين قطع الغيار

تخزين قطع الغيار أمر له تأثير مباشر على أداء أنشطة الصيانة. هل حدث أن قمتَ يوماً بالإعداد لإعمار معدة ما وتاكدت عن طريق الحاسب أو الأوراق من وجود قطع الغيار التي تريدها، ثم بعد أن قمت بتفكيك المعدة فوجئت بأن قطعة الغيار الوحيدة الموجودة بالمخزن قد أصابها الصدأ؟ ماذا كانت النتيجة وماذا كان موقفك تجاه إدارة المؤسسة؟ هل يمكن ان تحل هذه المشكلة ببراعتك في تشخيص الأعطال؟

قد يحدث كذلك أن تقوم بتفكيك المعدة ثم تُحضر قطعة الغيار السليمة من الصدأ وتفاجئ بأنها ليست قطعة الغيار المطلوبة. كيف؟ لقد تم وضع المسمى الخطأ على قطعة الغيار في المخازن وتم تسجيلها بنفس الطريقة على الاوراق وعلى الحاسب

هذه الأمثلة الواقعية تبين أهمية تخزين قطع الغيار بطريقة تحافظ عليها سليمة وتحافظ على صحة المعلومات المسجلة على الاوراق وعلى الحاسب عن المخزون الذي نحتفظ به. ماذا لو كان هناك مخزن كبير في المؤسسة وله إدارة منفصلة؟ إن إدارة المخازن غالبا ما تحتاج تعاون الفنيين والمهندسين لأن مسئول المخزن لا يمكنه معرفة التفاصيل الفنية لقطع الغيار وأسلوب تخزين كل جزء. هذا التعاون قد يشمل نوع من الجرد للتأكد من أن قطع الغيار المخزنة تتطابق مع المخزون المسجل على الأوراق وعلى الحاسب، وكذلك للتخلص من مخزون قطع الغيار غير الصالحة للاستخدام. ولا يخفى على القارئ أهمية ترتيب قطع الغيار بحيث يمكن الوصول إليها بسهولة وبحيث يتم تسجيل مكان تخزينها على الأوراق أو الحاسب

قطع الغيار المستعملة

أحيانا يتم استبدال بعض الاجزاء وتكون هناك رغبة في الاحتفاظ ببعض القطع القديمة لاستخدامها إن ظهرت الحاجة أو ريثما يتم إعادة إصلاحها. كذلك قد يتواجد مخزون لقطع الغيار التي زادت عن حاجة مورد الماكينة وبالتالي تركها للشركة التي اشترت الماكينة. هذه القطع غالبا ما تتراكم وتستهلك حيزا قيماً من مكان العمل ولا يتم تخزينها بطريقة سليمة ومنظمة وبالتالي تفسد ويكون من الصعب الوصول إليها عند الحاجة إليها. هذه القطع يمكن تفسيمها إلى قطع جديدة وسليمة، قطع قديمة هناك احتمالية قوية لاستخدامها في غرض ما، قطع قديمة لا يُتوقع استخدامها يوم اما. لابد من أن يتم الاستغناء عن القطع التي لا يُتوقع استخدامها والتي فسدت بالفعل ويتم تنظيم باقي القطع ويتم إدخال القطع الجديدة في رصيد المخازن كي لا يكون لدينا مخزون من قطع غيار ولا يظهر لنا عند البحث في سجلات المخازن

شراء قطع الغيار

توفير قطع الغيار عند الحاجة إليها أمر أساسي لانتظام عمليات الصيانة وتقليل وقت التوقفات. في نفس الوقت فإن زيادة هذا المخزون عن الحاجة تمثل خسارة مادية لأن قيمة المخزون المالية تمثل أُصولا أو نقدا غير مستثمر بل وربما يتناقص لأن بعض القطع المخزنة قد تتلف. لذلك فإنه لابد من شراء القطع التي نحتاج إليها فعلا وعدم تكديس مخزون كبير لا فائدة من وجوده. لذلك فإنه من المهم وضع الأنظمة التي تُحفز المسئولين عن الصيانة على تحري الدقة عند شراء قطع الغيار ووضع الأنظمة التي تعاقبهم عند تكديس المخزون. كذلك فإن إدارة المؤسسة يمكنها ضع حدود لميزانية قطع الغيار وذلك بمعرفة هذه القيمة لشركات مثيلة ونسبتها لحجم الإنتاج. يحدث أحيانا أن يتكدس المخزون ثم تبدأ الإدارة في فقدان الثقة في مسئولي الصيانة ولا تُصَدِق طلباتهم لشراء قطع الغيار وهذا يكون له آثار سيئة جداً

من المشاكل التي نعاني منها في كثيرٍ من المؤسسات في العالم العربي هي طول مدة توريد قطع الغيار مما ينتج عنه الحاجة لتخزين قطع غيار كثيرة جدا لضمان وجودها عند حدوث أي حادث. وقد ينتهي الأمر بوجود قطع غيار مخزنة تساوي قيمة المصنع نفسه او نصف قيمته وهذا أمر غير معقول. طول مدة شراء البند لها عدة أسباب منها

أ- الوقت الطويل الذي نستهلكه داخل المؤسسة لمناقشة طلبات الشراء

ب- سوء اختيار الموردين المحليين

ت- شراء قطع غيار كثيرة من دول أجنبية بعيدة

ث- عدم وضوح مواصفات قطع الغيار التي تُرسل إلى المورد مما يُضيُّع الوقت في المراسلات لتوضيح المواصفات

ج- عدم استخدام تكنولوجيا المعلومات في الاتصال بالمورد وطلب عروض

الفترة اللازمة لتقييم طلبات الشراء وإصدارها يمكن تقليلها كثيرا بوجود أمانة وثقة ونظام كفيل بمحاسبة من يتسبب في تكدس المخزون. في الحقيقة إنه بدون أمانة وثقة لا يمكن نجاح أي عمل. يمكننا كذلك ان نُقلل من هذا الوقت باستخدام الوسائل الإلكترونية وبدراسة عملية التقييم وإزالة الخطوات التي لا داعي لها. أحيانا يكون لابد

من موافقة سلسلة طويلة من المديرين لشراء أي بند مما يترتب عليه طول مدة الاعتماد. إنه من الطبيعي ان يتم اعتماد طلبات الشراء ولكن ليس من الطبيعي أن تكون سلسلة الاعتمادات ثابتة في البنود المكلفة والبنود ذات القيمة الزهيدة

أما مدة التوريد من قبل المورد فيمكن تقليلها بعدة وسائل مثل: اختيار موردين محليين على مستوً جيد من الناحية الفنية والإدارية، عمل عقود طويلة الأجل مع موردي البنود التي نستخدمها باستمرار-سواء موردين محليين أو أجنبيين- بل ويمكن السماح لهؤلاء الموردين بالاطلاع -إلكترونيا- على مخزوننا من البنود التي يوردونها حتي يقوموا بتوريدها بشكل تلقائي قبل نفاذ مخزوننا، شراء بعض البنود من السوق المحلي أو سوق قريب

من المهم ألا ننسى أنه ينبغي توفير قطع الغيار اللازمة في الوقت المناسب حتى لا تتعطل أنظمة الصيانة الوقائية. وبالتالي فإن تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة يستلزمه توفر قطع الغيار المناسبة في الوقت المناسب.
ومن أسباب انهيار أنظمة الصيانة الوقائية عدم توفر قطع الغيار والذي يؤدي إلى تأجيل أعمال الصياتة وبالتالي إلى إحساس العاملين بعدم الجدية في تطبيق الصيانة الدورية المخططة
ونستكمل الحديث عن البنية التحتية للصيانة في المقالة التالية إن شاء الله

معلومات ومستلزمات الصيانة

ناقشتُ في المقالة السابقة إدارة قطع الغيار كجزء من البنية التحتية للصيانة. نناقش هنا معلومات وسجلات الصيانة والتي هي من أساسيات الصيانة الناجحة

ثانيا: معلومات وسجلات الصيانة

كما ذكرنا من قبل فإن نجاح عمليات الصيانة يعتمد على توفر المعلومات الصحيحة أكثر من اعتماده على المهارات الهندسية أو الفنية. لكي نستطيع تشخيص الأعطال فإننا نحتاج معرفة حالة المعدة في الفترة الأخيرة.
هذا يشبه تماماً سؤال الطبيب للمريض عن حالته الصحية في الآونة الأخيرة وتاريخه مع الأمراض وربما تاريخ أسرته مع المرض .كذلك فإننا نحتاج سجلات للصيانة الوقائية ونتائجها وأسلوب الفك والتركيب والعمالة اللازمة لكل عمل وتكلفة صيانة المعدات. لذلك فإن الاعتناء بتسجيل هذه المعلومات والقدرة على توفيرها بدقة وبسرعة يمثلان ركيزة للصيانة عموماً وللصيانة الإنتاجية الشاملة على وجه الخصوص

تسجيل الأحداث الهامة في تاريخ المعدة

عندما يحدث عطل ما فإن أول ما نسأل عنه :كيف كانت حالة هذه المعدة خلال الأيام والشهور الماضية؟ هل تم إجراء الصيانة الوقائية في مواعيدها؟ متى تمَّ عمل آخر عمرة؟ متى كانت آخر مرة تمَّ فيها فحص المعدة؟ هل حدَثت هذه المشكلة من قبل وكيف تم حلها؟ هل حدثت هذه المشكلة من قبل في المعدات المماثلة (إن كان لدينا اكثر من معدة من نفس النوع)؟

لذلك فإن المحافظة على سجل يبين الأحداث التي لها علاقة بكل معدة على حدة هو أمر هام جدا. هذا السجل يُدوَّن فيه تاريخ تركيب المعدة ومشاكل بداية التشغيل وتلخيص لكافة أعمال الصيانة المخططة والفُجائية التي تتم على هذه المعدة. هذا السجل لابد أن يحتوي على جميع الأعمال الميكانيكية والكهربائية والإلكترونية. كذلك فإنه من الضروري تسجيل ساعات تشغيل المعدة الفعلية وساعات التشغيل التي تمت عندها أعمال الصيانة الأساسية وذلك لأن تشخيص الأعطال يتأثر بساعات التشغيل الفعلية وكذلك بعض أعمال الصيانة الوقائية. هذا التسجيل قد يتم على الحاسب الشخصي أو على نظام للمعلومات أو على الأقل في سجلات ورقية. ونظرا للاحتياج للرجوع لهذه البيانات في أي وقت فإنه يجب وجود إمكانية الوصول إليها بسهولة وسرعة سواءً بالاطلاع على السجلات أو استخدام انظمة المعلومات. الجدول التالي يعرض مثالاً مبسطاً لسجل تاريخ المعدة

اسم المُعدة :كباس الهواء - محطة ضغط الهواء **مواصفات المُعدة** 4100 **:**متر مكعب /ساعة - 400 حصان			
التاريخ	**ساعات التشغيل**	**وصف الحدث**	**الاسم**
18 Aug 2006	19570	تغيير زيت (30 لتر) والكشف على كاوتش القارنة	سامح

12 Nov 2006	20644	تغيير فلتر دخول الهواء - صيانة دورية	حسن
6 Dec 2006	20879	تنظيف مبرد المرحلة الأولى نتيجة لارتفاع درجة حرارة الخروج من المبرد	حسن

من الهام جداً أن تكون عمليات تسجيل البيانات تتم بشكل دائم وبصورة دقيقة لأنه في حالة وجود بيانات غير دقيقة أو مفقودة فإن هذا السجل يتحول إلى وسيلة لتغيير الحقائق وتضليل من يحاول تشخيص الأعطال أو تقييم أداء المعدة. لذلك فإنه ينبغي توضيح أهمية هذه البيانات للقائمين على تسجيلها من فنيين ومهندسين ومشرفين وينبغي كذلك متابعة دقة عمليات التسجيل

سجل أنواع الزيوت والشحوم المستخدمة في كل مُعِدة

من السجلات التي يفضل تواجدها سجل بانواع الزيوت والشحوم المستخدمة في كل مُعدة. هذا السجل يوضح نوع الزيت وكميته ودورة تغييره لكل المُعدات. عندما يقوم المشغل أو فني الصيانة بإضافة زيت أو شحم أو تغييره فإنه يرجع إلى هذا السجل لمعرفة النوع المستخدم وكميته .هذا يضمن عدم وضع نوع زيت أو شحم غير النوع المستخدم وهذا بالطبع له اهمية لا تخفى على القارئ. قد تتساءل ماالهدف من هذا السجل طالما ان نوع الزيت مكتوب فب كتيب التشغيل أو الصيانة؟ نعم عادة ما يكون نوع الزيت موضح في كتيب التشغيل أو الصيانة ولكن من الأفضل كتابته في هذا السجل البسيط بدلا من تكليف فني التشغيل أو الصيانة بالبحث عنه في كتيب التشغيل الضخم وربما تسبب ذلك في استخدام نوع زيت غير مناسب نتيجة لخطأ في قراءة كتيب التشغيل أو الصيانة. الجدول التالي يوضح مثال لمحتويات جدول الزيوت

جدول الزيوت والشحومات				
اسم المُعدة	**زيت / شحم**	**نوع الزيت أو الشحم**	**كمية الزيت أو الشحم**	**دورة التغيير بالأشهر**
كباس الهواء	زيت	Mobil XXXX	15 litre	3
ماكينة التقطيع	شحم	XXXXXX	20 gm	6
مروحة التبريد	زيت	Shell XXXX	25 litre	4

سجلات أعمال الصيانة المخططة

للقيام بأنشطة الصيانة الوقائية وتخطيط أعمال الصيانة شهرياً وسنوياً فإنه لابد من وجود سجل (إلكتروني أو ورقي (يبين أعمال الصيانة الوقائية لجميع المعدات ودورة تنفيذها. وبناء على هذا المف يتم تخطيط أعمال الصيانة الوقائية للأشهر القادمة. هذا السجل يُدوَّن فيه أيضاً المواعيد الفعلية التي تم فيها تنفيذ هذه الأعمال والوقت الذي استغرقه كل عمل. هذه المعلومات تمكننا من مراجعة برامج الصيانة الوقائية لمعرفة نجاحنا في تطبيقها وتكلفتها والعمالة المطلوبة. الفترات الدورية لأعمال الصيانة تحتاج تحديث من آن لآخر بالزيادة أو النقصان طبقاً لنتائجها وبناءً على الأعطال المفاجئة التي تظهر. ينبغي الحرص على أن تكون أعمال الصيانة المخططة تتم فعلاً وبشكل مرضٍ وأن يكون إدخال البيانات يتم بدقة

تقارير الصيانة

في حالة القيام بأعمال صيانة وقائية كبيرة مثل فحص المعدة أو تغيير أجزاء أو إصلاح مفاجئ فإن الصيانة تصدر تقريرا فيه نوع من التفصيل يزيد عن مايدون في سجل تاريخ المعدة وعن ما يدون فيه سجل الصيانة المخططة. هذا التقرير يوضح نتائج أعمال الصيانة الوقائية أو أسباب العطل المفاجئ وأسلوب إصلاحه بالإضافة إلى أي توصيات .الشكل التالي يوضح مثال مبسط لتقرير عن أعمال صيانة. لاحظ أن التقرير يوضح الموضوع باختصار وبشكل تحليلي يوضح الحقائق والنتائج وينتهي بتوصيات

اسم المُعدة : مضخة مياه التبريد رقم أ 120 ـمتر مكعب/ساعة
التاريخ6 **:**سبتمبر2006
مُعِد التقرير: حسن أحمد ـ صيانة ميكانيكية

ملخص :تم تغيير كاوتش قارنة كباس الهواء نتيجة تشققه وارتفاع مستوى الاهنزازات وتم إعادة الكباس في الخدمة وأصبحت الاهتزازات في المستوى الطبيعي	**ضَع رسم توضيحى للمُعِدة هنا**
وصف المشكلة تلاحظ ارتفاع مستوى الاهتزازات من كذا إلى كذا عند النقطة رقم 1 الموضحة على الرسم	**النتيجة** عادت الاهتزازات على نقطة 1 إلى مستوى كذا
وصف أعمال الصيانة	**توصيات**
تم دراسة الاهتزازات وتم فحص كاوتش القارنة واستقامة القارنة ولوحظ تشقق في الكاوتش وعدم استقامة المضخة مع الموتور	يتم دراسة تقليل ومن فحص الكاوتش من سنة إلى ستة أشهر
وبالتالي تم تغيير الكاوتش وإعادة استقامة المضخة مع الموتور	يتم التاكد من استقامة المضخة رقم ب اليوم والتأكد من سلامة كاوتش القارنة
استغرق العمل ساعة ونصف بدون تأثر العمليات الإنتاجية	

الرسومات الهندسية وكتيب التشغيل والصيانة

عند القيام بعمل صيانة مخططة او مفاجئة فإننا نحتاج الرجوع إلى الرسومات الهندسية وكتيب التشغيل والصيانة والخطوات القياسية للقيام بهذا النوع من الصيانة. هذه المعلومات لابد من توفرها بسهولة لكل من له علاقة بالمعدات. أحياناً يتم إهمال الحفاظ هذه المستندات حتى تختفي أو تتهالك و أحياناً اخرى تكون في حَوزَة مدير أو مشرف الصيانة يُطلِع عليها من شاء ويَحجُبها عمن شاء. هذا السلوك يجب أن تمنعه إدارة المؤسسة لأنه يؤدي إلى انهيار أداء الصيانة تماماً

وبالإصافة إلى ضرورة توفير هذه المعلومات فإنه لابد من وجود ثقافة استخدامها. مع الأسف البعض من المشتغلين بالصيانة يظن أن عمله يعتمد على الذكاء والتخمين وأنه من العَيْب أن يحتاج للنظر في الرسم التجميعي أو كُتيب الصيانة او مواصفات الصيانة الوقائية .هذه المعتقدات الخاطئة ينبغي إزالتها بالتدريب والتحفيز والمساءلة وإلا فإن توفير المعلومات يصبح بلا فائدة

وفي بعض الأحيان قد تتوافر المعلومات وتوجد الرغبة في استخدامها ولكن لا تكون هناك معرفة كافية بأسلوب البحث فيها أو عدم قدرة الفنيين على تفهم بعض الرسومات الهندسية المعقدة. لذلك فإنه من المهم أن نتأكد من قدرة من يحتاج إلى استخدام هذه المعلومات من فنيين ومشرفين ومهندسين وان يتم تدريبهم إذا لزم الأمر. وتَجدر الإشارة هنا إلى عائق اللغة حيث أن كثيراً من معلومات الصيانة تكون باللغة الإنجليزية وغالبا ما تكون اللغة الإنجليزية للفنيين ضعيفة. ولكن الشيء الجيد أن بعض التدريب البسيط يجعل الفنيين قادرين على استخدام كثيراً من هذه المعلومات. وأظن ان التدريب الجيد على اللغة الإنجليزية ضروري في هذه الحالة طالما أن هناك حاجة لاستخدام اللغة الإنجليزية

طرق الصيانة القياسية

طرق الصيانة القياسية لأعمال الصيانة لابد من كتابتها بشكل واضح وأن تكون خُلاصة لخبرات القائمين بأعمال الصيانة وان يتم تحديثها كلما تم التوصل إلى أسلوب أفضل لعملية الصيانة مثل طريقة الفك أو التركيب. طرق الصيانة القياسية تشمل أعمال الفحص والتغيير والإصلاح. طرق الصيانة القياسية للفحص تشتمل على طرق

قياس التآكل وكيفية الحكم عليه بالقياس وغيره والمدى المقبول للتآكل. طرق الصيانة القياسية لعمليات التغيير والعمرات تشتمل على خطوات الفك والتركيب والمقاسات التي يجب مراعاتها والأدوات التي تستخدم. طرق الصيانة القياسية للإصلاح تختلف بحسب نوعية الإصلاح. طرق الصيانة القياسية تشتمل على رسومات توضيحية حسب الحاجة

أحياناً يتم كتابة هذه المستندات لاستكمال متطلبات الأيزو او غيره ثم يتم وضعها في دواليب ولا تكون لها أي علاقة بما يتم تنفيذه في الواقع. هذا بالطبع ليس هو غاية الصيانة الإنتاجية الشاملة بل لابد من وجود نسخ من هذه الطرق القياسية للصيانة بحيث يتم استخدامها أثناء القيام بأعمال الصيانة. ويُنصح ان يتم تغليف جميع الأوراق بحوافظ بلاستيكية حتى يكون تداولها وتقليب الاوراق أثناء العمل أمر ممكن. استخدام المواصفات القياسية أثناء العمل هو من الأشياء غير المعتادة إلى الكثير في العالم العربي ولذلك فإنها تحتاج إلى مجهود من المديرين والمشرفين لإقناع العاملين بأهمية استحدام الطرق القياسية حتى يتم أداء العمل بالأسلوب الأمثل كل مرة وحتى لا تضيع الخبرات

أنظمة المعلومات

يوجد الآن كثير من البرامج أو أنظمة المعلومات التي تمكننا من تخزين وتحليل معلومات الصيانة الوقائية والمفاجئة وتقارير الصيانة والكثير من المعلومات التي تخص صيانة المعدات وتعرف هذه الأنظمة بـ

Computerized Maintenance Management System - CMMS

هذه الأنظمة تساعدنا على التخطيط والتحليل بشكل جيد. تتنوع هذه الأنظمة من انظمة بسيطة جداً إلى أنظمة متقدمة جداً. لا شك أن هذه الأنظمة مفيدة جدا لأعمال الصيانة نتيجة لأنها توفر المعلومات والبحث فيها في أي وقت ومن أي جهاز مرتبط بالشبكة الداخلية للمؤسسة. كذلك فإن هذه البرامج تظهر لنا أعمال الصيانة الدورية المخططة خلال الشهر التالي أو العام التالي

ولكن علينا اختيار الأنظمة التي تناسبنا فلا نَنْدَفِع لشراء الأنظمة المتقدمة جداً بينما نحن لن نستخدم الخدمات التي تقدمها لنا. كذلك فإن هذه الأنظمة تتطلب إدخال بيانات كثيرة من خلال الحاسب فإن لم يكن لدينا العمالة المؤهلة لذلك والتي لديها الوقت الكافي فإن هذه الأنظمة تفشل. وفي الأغلب فإنه كلما زادت هذه الأنظمة تقدما كلما احتجنا لإدخال بيانات أكثر. يحدث في كثير من الشركات أن يتم شراء أنظمة عظيمة ثم لا يُستخدم سوى جزء ضئيل من وظائفها وربما تم إدخال بيانات خاطئة لعدم وجود الوقت لإدخال البيانات الصحيحة. ويُنصح بمحاولة الاتصال بالشركات المستخدمة للنظام الذي نريد أن نشتريه وربما زيارتهم للتعرف على مدى النجاح العملي لاستخدام النظام والتعرف على المشاكل التي تقابلهم. بعض الشركات قد تقوم ببناء هذه البرامج بواسطة المبرمجين العاملين بالشركة .وختاماً فإن هذه الأنظمة مفيدة ولكن علينا حسن اختيار النظام ثم استخدامه الاستخدام الأمثل

هذه المقالة هي استكمال لموضوع البنية التحتية للصيانة. تناولت من قبل أهمية قطع الغيار ثم معلومات ومستندات الصيانة

ثالثا: أدوات الصيانة

أدوات الصيانة هي الوسيلة التي يستخدمها فني الصيانة لإجراء أي أعمال. بدون هذا الأدوات يصبح هذا الفني عاجزاً عن أداء العمل بالشكل السليم. نتناول هنا أهمية توفير هذه الأدوات وتخزينها بشكل جيد

توفير أدوات ومعدات الصيانة المناسبة

ماذا يحدث عند استخدام أدوات صيانة غير مناسبة؟ ماذا يحدث حين يكون لدينا أداة واحدة نحتاجها في أكثر من موقع؟ ماذا يكون إحساس العاملين حيت تتلف أدوات الصيانة ولا يتم استبدالها؟ هل تتوقع تطبيق برنامج صيانة وقائية بدون وجود ادوات قياس دقيقة؟ هل يمكن تطبيق صيانة تنبؤية بدون شراء أجهزة قياس إهتزازت مناسبة؟ هل يمكن تطبيق الصيانة الذاتية بدون توفير أدوات صيانة للمشغلين؟ هل يمكن ان نهتم بنظافة المعدات وترتيب موقع العمل بدون توفير المعدات والأدوات المناسبة؟

لذلك فإن توفير أدوات الصيانة هو شيء لا غنى عنه للقيام بتطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة بل ولنجاح أي برنامج صيانة. ينبغي كذلك الاهتمام بتوفير النوعيات الجيدة من أدوات الصيانة لأنها تساهم بشكل كبير في توفير وقت الإصلاح والصيانة. في بعض الأحيان تتوافر أدوات صيانة ولكن ليس بالكمية المناسبة وبالتالي يضيع الوقت في نقلها من مكان لآخر وهذا ينبغي تلافيه فيما عدا في معدات الصيانة المكلفة مثل المعدات التي تستخدم في ورشة التشغيل او الاوناش أو ما شابه

لا يفوتني التنويه على أهمية توفير أدوات الصيانة المناسبة من ناحية السلامة المهنية وكذلك توفير وسائل الأمان مثل احزمة الأمان والمفاتيح المناسبة للاستخدام مع الغازات المختلفة والسقالات والسلالم الآمنة والخوذ الواقية وأدوات السلامة الصناعية لعمليات اللحام والقطع. الإهتمام بسلامة العاملين هي عملية أخلاقية بالدرجة الأولى فمدير الصيانة ومشرف الصيانة مسئولون عن فنيي الصيانة وكذا الحال بالنسبة للمشغلين. فعلينا أن نلتزم بقواعد السلامة المهنية وأن نُلزم العاملين بها وأول خطوة لذلك هي توفير الأدوات المناسبة. علاوة على ذلك فإن توفير وسائل السلامة للعاملين يرفع من حالتهم المعنوية ويعطيهم ثقة في إدارة المؤسسة لأنها تهتم بهم. هذا بالإضافة إلى مصاريف تعويضات الإصابات التي لا نريد أن نتكبدها. ولكن في الحقيقة الجانب الأخلاقي هنا هو الأهم، ولا تُخاطر بأن تظل طوال حياتك تتألم لمسئوليتك عن عدم توفير السلامة المهنية لفني الصيانة الذي فقد عينه أو قدمه أو يده. وَفِر له السلامة الآن

تخزين وتداول أدوات الصيانة

هل فكرت أن تقارن بين وقت الصيانة الفعلي ووقت عمليات نقل أدوات الصيانة والبحث عنها وتنظيفها والوقت الضائع نتيجة لوجود ادوات تالفة أو أسطوانات أكسجين فارغة؟ إن لم تكن فعلت فانا ادعوك ان تمضي وقتاَ تتابع بعض عمليات الصيانة من بداية الإبلاغ عنها وحتى نهاية الإصلاح أو تتابع عمليات الصيانة الوقائية من بداية التحضير لها وحتى إنتهائها. ماذا يحدث؟ إننا أحيانا نوفر أدوات الصيانة ثم نهمل تخزينها وتنظيفها وبالتالي عند الحاجة لها نحتاج للبحث في أكوام العدد وبعد ذلك قد نجد الأداة المناسبة في حالة مزرية فنحتاج لتنظيفها. أما عن وقت نقل الأدوات من مكان تخزينها إلى مكان العمل فهو مشكلة حقيقية. إننا كثيرا ما نهمل تنظيم أماكن تخزين الادوات بحيث يتم تقليل وقت الانتقال والحركة والانتظار أثناء أعمال الصيانة .يمكننا تقليل هذه الاوقات عن طريق

أ- تخزين الأدوات نظيفة وبشكل مُنظم يجعل البحث عن الأدوات عند الحاجة أمر يسير. من المهم أن تكون الأدوات مرئية بقدر الإمكان مثل وضع المفاتيح على لوحة

ب- تحديد الأدوات المطلوبة للأعمال المختلفة في طرق الصيانة القياسية

ت- مراجعة أدوات الصيانة والتخلص من التالف واستبداله. كذلك التأكد من تمييز الأدوات التي تحتاج إعادة ملأ مثل أسطوانات الأكسجين والأستيلين وما شابهها

ث- وضع الأدوات بالقرب من مكان العمل بقدر الإمكان وبشكل يجعل من السهل التقاط هذه الأدوات وبما يحافظ على سلامة العاملين

ج- وجود وسيلة نقل للأدوات ووجود حاويات لهذه الأدوات مثل شنط العدة

ح- وجود وسيلة لوضع الأدوات بجوار مكان العمل بشكل مرتب ونظيف عند العمل في موقع الماكينة

خ- التنسيق الجيد في استخدام معدات الصيانة مثل الأوناش بحيث تقل التكلفة الكلية لتوقف الإنتاج

د- التحضير المبكر لأعمال الصيانة مثل أن يتم التأكد من وجود الادوات المناسبة لأعمال الصيانة المخططة قبل تنفيذها بعدة أيام وخاصة الأعمال التي تحتاج أدوات خاصة بالمعدة. نفس الألوب يمكن اتباعه في تجهيز قطع الغيار

ذ- معرفة فني الصيانة بالعمل الذي سيؤديه تحديدا. قد يطلب مشرف الصيانة من فني الصيانة الذهاب إلى معدة ما لإصلاح جزء ما ثم عند ذهابه إلى موقع العمل يفاجئ بأنه سيقوم بأعمال أخرى وبالتالي يحتاج لأدوات صيانة مختلفة

ر- تخزين الأدوات التي يستخدمها مجموعة من الأفراد في مكان يمكنهم جميعا الوصول إليه. ينبغي تجنب تعطل أعمال الصيانة لأن أداة الصيانة موجودة في دولاب أحد الفنيين الذي هو في أجازة أو في مكان آخر

ينبغي الاعتناء بأدوات الصيانة الخاصة بمعدة ما لأنه لا يمكن توفيرهذه الأدوات في وقت قصير. أحياناً يتم تخزين هذه الأدوات في ورشة العمل أو لدى أحد الفنيين وهذا ينتج عنه تلفها أو ضياعها أو نسيان مكانها عند الحاجة لأنها تستخدم كل مدة طويلة. لذلك يفضل أن توضع هذه الادوات في مكان خاص مثل مخزن العدد

الوقت الضائع في البحث عن ونقل أدوات الصيانة هو أحد المشاكل التي يمكن للمجموعات الصيانة الإنتاجية الشاملة دراستها وتنفيذ حلول لها. ومن جهة أخرى فإن ترتيب وتنظيف مكان العمل هو أحد ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة وهو بالطبع يشمل تخزين أدوات الصيانة

تنظيم وضع الأدوات أثناء العمل خاصة في ورشة الصيانة هي من الأشياء التي تؤدي إلى زيادة كفاءة العامل وتقلل من المجهود الذي لا داعي له. الهندسة الصناعية والهندسة الإنسانية (ملاءمة الآلة للإنسان) أو Ergonomics

هما من العلوم المفيدة في هذا المجال. فالهندسة الصناعية تُعنى بدراسة الحركة والوقت للوصول إلى أقصى كفاءة وعلم ملاءمة الآلة للإنسان يبحث في أوضع العمل المريحة لطبيعة جسم الإنسان والتي تؤدي إلى بذل مجهود أقل لأداء نفس العمل وكذلك تُقلل من خطر الأمراض المهنية

ذه المقالة هي استكمال لموضوع البنية التحتية للصيانة. تناولت من قبل أهمية قطع الغيار ثم معلومات ومستندات الصيانة ثم توفير وتخزين أدوات ومعدات الصيانة

رابعا: التدريب

تدريب فنيي الصيانة

تدريب فنيي الصيانة على أنشطة ومهارات الصيانة هو من الأمور التي تؤدي إلى تحسين أداء الصيانة وتقليل وقت الصيانة والإصلاح. تهتم الصيانة الإنتاجية الشاملة برفع كفاءة فنيي الصيانة ولذلك فإنها تهتم بالتدريب المتخصص لفنيي الصيانة بحيث يكون لديهم الإمكانيات التي تؤهلهم من تشخيص الأعطال واقتراح أسلوب تطوير أعمال الصيانة وتطوير المعدات. الصيانة الإنتاجية الشاملة تهدف إلى قيام فني الصيانة بدور أكبر من مجرد التغلب على المشاكل البسيطة لذلك فإن التدريب المتقدم هو أمر أساسي لتطوير مهارات الصيانة وتحقيق أهداف الصيانة الإنتاجية الشاملة. من مواضيع التدريب الأساسية

أ- كيفية قراءة الرسومات التجميعية والتصنيعية وأي رسومات أخرى - حسب طبيعة العمل- مثل رسومات خطوط المواسير أو كابلات الكهرباء أو التحكم أو الدوائر الهيدروليكية

ب- كيفية قراءة كتيب التشغيل والصيانة وخاصة جداول الصيانة الدورية وجداول تشخيص الأعطال وجداول مواصفات المعدة وجداول قطع الغيار وكذلك شرح طرق الفك والتركيب

ت- الشرح التفصيلي لمكونات الماكينات الرئيسية وأنواعها وطريقة توصيفها واستخداماتها وطرق صياناتها مثل المسامير والصواميل والقارنات والسيور والتروس والرولمان بلي و الأنظمة الهيدروليكية

ث- التدريب العملي على أعمال الصيانة المختلفة من تنظيف وفحص وعمرات وإصلاح مع اعتبار طرق الصيانة القياسية

ج- التدريب المتقدم في التزييت والتشحيم وأسلوب تخزين الزيوت والشحوم

ح- وسائل تشخيص الأعطال

خ- القدرة على تحليل بيانات المعدات

د- أنواع سياسات الصيانة ومميزات وعيوب كل منها

ذ- قياس الاهتزازات وتحليل قراءاتها

ر- كيفية تحديد برامج الصيانة الوقائية

ز- كيفية قراءة الجداول الزمنية لأعمال الصيانة وكيفية إعدادها

س- أهمية تسجيل بيانات الصيانة وطرق تسجيلها. وكذلك كتابة تقارير الصيانة

ش- تشغيل المعدات ومتابعتها أثناء التشغيل. هذا التدريب يجعل فني الصيانة قادرا على تفهم مشاكل المشغل وتأثير توقف المعدات

ص- أي دورات متخصصة أخرى حسب طبيعة العمل مثل اللحام، أجهزة التحكم، الدوائر الإلكترونية، التدريب على استخدام الحاسوب، التدريب على استخدام أنظمة المعلومات للبحث عن بيانات قطع الغيار أو إدخال بيانات الصيانة

تدريب المشغلين

الصيانة الإنتاجية الشاملة تُضيف نوعاً آخر من التدريب وهو تدريب المشغلين على مهارات الصيانة الأساسية . هذا التدريب هو أحد متطلبات تطبيق الصيانة الذاتية التي ناقشناها من قبل .لذلك فإنه يتم تدريب المشغلين على

أ- مهارات تربيط المسامير والصواميل وعمليات التزييت والتشحيم وأسلوب نظافة المعدات

ب- شرح المكونات الأساسية للمعدات من قارنات ورولمان بلي وسيور وتروس وموانع تسريب وأنظمة هيدروليكية

ت- كيفية اكتشاف الأعطال وكيفية فحص المعدة والأشياء التي يجب الانتباه لها لمعرفة ما إذا كان هناك أمر غير طبيعي في المعدة

ث- القدرة على تحليل مشاكل المعدات باستخدام وسائل التحليل المختلفة مثل هيكل السمكة وتحليل الظاهرة والأسباب المادية وتحليل بيانات التشغيل والصيانة

ج- أي دورات متخصصة أخرى حسب طبيعة العمل

التدريب الداخلي والخارجي

من المفيد أن يتم جزء من التدريب عن طريق مهندسي وفنيي الشركة لأن هذا يجعل المدرب يُتقن ما يُطلب منه تدريسه ويُقوِّي العلاقات بين الأفراد ويُشجع تبادل الأفكار والتعاون. بالإضافة لذلك فإن التدريب الخارجي أحياناً يبتعد عن متطلبات العمل. لذلك فقد يقوم مهندس الصيانة ببعض الدورات التدريبية وقد يقوم بعض فنيي الصيانة بتدريب المُشغلين وقد يقوم بعض المشغلين بتدريب فنيي الصيانة. التدريب الداخلي قد يفشل إذا لم يأخذ الاهتمام الكافي والإعداد الكافي. على الجانب الآخر فإن التدريب الخارجي له أهميته في المواضيع المتخصصة وللحصول على أفكار من خارج المؤسسة والإطلاع على ما هو جديد

جوددة وتأثير التدريب

لا يخفى على القارئ أن الدورات التدريبية قد لا تؤتي ثمارها في كثير من الأحيان نتيجة لضعف المُدرب أو عدم قدرته على الشرح أو نتيجة لأن المادة التدريبية غير مناسبة للمتدربين أو نتيجة لعدم اهتمام المتدرب أو ضعف مستواها أو نتيجة جمود نظام العمل. لذلك فإنه من الضروري أن يتم قياس تأثير التدريب بمتابعة أداء المتدربين قبل وبعد التدريب وعلى المدى البعيد. هذا القياس يجب ألا يكون عملية بيروقراطية لمجرد استكمال الأوراق وإنما يعتمد على الملاحظة الشخصية ورأي المتدرب ورأي المشرف على المتدرب وكذلك رأي المتدرب ورأي المُدرب. ولا بد من تشجيع المتدربين على تطبيق ما اكتسبوه من مهارات ومعلومات جديدة وخَلق جو العمل المناسب لذلك

تدريب المهندسين والمديرين

أما بالنسبة لمهندسي ومديري الصيانة والتشغيل فلابد من تدريبهم كذلك بما يتناسب مع مسئولياتهم وبما يؤهلهم من القيام ببعض الدورات التدريبية للفنيين. مواضيع التدريب تتقارب مع المواضيع السابق ذكرها للفنيين ولكن المحتوى يكون على مستوً علمي أعلى ويضاف إلى ذلك التدريب على المهارات الإدارية والإشرافية وأسلوب تطوير وتحليل العمل وكيفية تصميم العمل وزيادة كفاءة العاملين وتحفيزهم

التدريب على مبادئ الصيانة الإنتاجية الشاملة

رجاء ملاحظة أنه قبل البدء في تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة فإنه يتم تدريب كل المتعاملين مع المعدات من فنيين ومشرفين ومهندسين ومديرين على مبادئ الصيانة الإنتاجية الشاملة وأهميتها وكيفية تطبيقها. هذا التدريب يُعتبر من خطوات تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة

هذه المقالة هي استكمال لموضوع البنية التحتية للصيانة. تناولت من قبل أهمية قطع الغيار ثم معلومات ومستندات الصيانة ثم توفير وتخزين أدوات ومعدات الصيانة ثم التدريب

خامسا: بيئة العمل

الاعتناء بنظافة المعدات ومكان العمل هي أحد ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة ولذلك فإن الاعتناء بترتيب ورشة الصيانة وأماكن التخزين ونظافتها هي جزء من أنشطة الصيانة الإنتاجية الشاملة. ولكن لماذا نهتم بهذا الأمر؟ ما المشكلة في أن تكون ورشة الصيانة غير مرتبة؟ هل هي عملية تحسين للمظهر؟

إن ورشة العمل حينما لا تكون مرتبة ونظيفة فإن هذا يؤدي لضياع الوقت للبحث عن الأدوات واحتمالية دخول أتربة للمعدات التي يتم تفكيكها مما يؤدي إلى مشاكل في المعدات بعد صيانتها. الفوضى في مكان العمل لا تُشجع العاملين على إتقان العمل والقيام بالصيانة بدقَّة فالطابع العام هو الإهمال. أما من ناحية السلامة والصحة المهنية فإنه يصعب تطبيق قواعدهما في مكان فوضوي وغير نظيف. بالإضافة لذلك فإن معدات الصيانة حين لا يتم تنظيفها فإنها تتهالك ولا تؤدي العمل بالشكل المطلوب

الوضع يختلف في أماكن العمل المرتبة والنظيفة حيث يسهل الوصول إلى أدوات الصيانة ويسهل معرفة المفقود والتالف منها. أضف إلى ذلك التأثير النفسي الإيجابي على العاملين لأنهم ينتمون إلى مكان مرتب ولائق وهو ما يوضح أيضاً أن إدارة المؤسسة تهتم بهم. من جانب آخر فإن ترتيب وتنظيف مكان العمل يساعد على تقليل الحوادث حيث أن فرص الانزلاق نتيجة وجود زيوت على الأرض تقل، وفرص الاصطدام بمعدات الصيانة أو المعدات تحت الصيانة تضعف. وكذلك فإن التهوية الجيدة والإضاءة الجيدة يساعدان على المحافظة على صحة العاملين وتقلل من إصابات العمل. ترتيب مكان العمل يمكننا من تحديد مسارات آمنة داخل الورشة وتحديد أماكن العمل المختلفة بما يحقق السلامة للعاملين والحركة المريحة أثناء العمل. في هذا الجو الصحي النظيف فإنه يمكن القيام بصيانة دقيقة ونظيفة لأن الطابع العام هو النظافة والدقة والترتيب

كما أن تنظيف المعدات يساعدنا على اكتشاف أي مشاكل مبكرا فإن تنتظيف وترتيب مكان العمل يجعلنا نتمكن من اكتشاف مشاكله ويمكننا من تحسينه وتطويره. أما حين يكون مكان العمل غير مرتب فإنه لا يمكن دراسة أي

شيء لأنه لا يوجد أماكن ثابتة للأشياء ولا لمكان العمل. لذلك فإن ترتيب وتنظيف مكان العمل هو بداية لتحسينه حيث يصبح من الممكن دراسة ما إذا كان الترتيب به مشاكل تعوق الحركة أو تجعل تداول أدوات الصيانة يستهلك وقتاً طويلاً وما إذا كانت الممرات آمنة فعلاً وما إذا كان مكان العمل صحياً. وكذلك فإنه ترتيب وتنظيف مكان العمل هو خطوة أساسية لتطبيق مبادئ الهندسة الإنسانية (أو ملائمة العمل للإنسان (للوصول إلى الترتيب الأمثل. إذا كان مكان العمل فوضوي وغير نظيف فإن تحليل مشاكل المعدات بعد الصيانة تكون صعبة لأنه يوجد ألف وسبب وسبب لذلك ولا يمكننا استبعاد أيٍ منها مثل احتمالية دخول أتربة ومواد غريبة إلى المعدة أو تركيب أجزاء غير سليمة أو التجميع الخاطئ. ولكن حين يكون مكان العمل نظيفاً ومرتباً فإننا نكون على ثقة من نظافة الأجزاء والزيت والشحم ونكون متأكدين من تركيب الأجزاء الصحيحة وبالتالي تنحصر الاحتمالات في عدد قليل من الأسباب مما يجعل تحديد السبب وإزالته أمراً ممكناً

من الأمور الهامة في ورش الصيانة -كما هو الحال في أماكن العمل الأخرى- أن تكون بيئة مشجعة على التعلُّم والدراسة . هذا يتحقق بوجود بعض الوسائل البسيطة مثل سبورة ومكان للاجتماعات او منضدة للاجتماعات وأدوات مكتبية وإمكانية تصوير الرسومات والأوراق وإمكانية استخدام الحاسب وإمكانية تصوير أجزاء المعدات. ومن هذه الوسائل أيضا إمكانية الوصول إلى كتبيات ومستندات الصيانة بسرعة وذلك يستدعي وجودها بشكل مرتب ونظيف داخل ورشة الصيانة. عدم وجود هذه الوسائل يجعل عمل أنشطة المجموعات الصغيرة مستحيلاً ويجعل ثقافة تحليل المشاكل بالاعتماد على النقاش والمعلومات غير موجودة. أما في حالة توفير هذه الوسائل فإنه -مع بعض التشجيع والتدريب- يصبح عقد الاجتماعات لدراسة المشاكل أو التجهيز لعمل ما أمراً معتاداً. وبالتالي يصبح هذا المكان مشجعاً على الدراسة والتعلُّم والاعتماد على الرسومات الهندسية واستخدام كتيبات التشغيل والصيانة